QL
45
M65
1844
NH

S. F. BAIRD.

CAHIERS

D'HISTOIRE NATURELLE

ZOOLOGIE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE BOURGOGNE ET MARTINET, rue Jacob, 30.

QL
45
M65
1844
NH

5
10.8
M65

CAHIERS
D'HISTOIRE NATURELLE

A L'USAGE

DES COLLÉGES, DES INSTITUTIONS RELIGIEUSES
ET DES ÉCOLES NORMALES PRIMAIRES,

PAR

M. MILNE-EDWARDS,
Membre de l'Institut et de la Légion-d'Honneur,
Agrégé de la Faculté des Sciences de Paris, Professeur au Muséum d'histoire naturelle;

ET

M. ACHILLE COMTE,
Professeur d'Histoire naturelle au Collége royal de Charlemagne,
Chef du bureau des Compagnies savantes et des affaires médicales au Ministère
de l'Instruction publique, etc.

OUVRAGE

ADOPTÉ PAR LE CONSEIL ROYAL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,
POUR SERVIR A L'ENSEIGNEMENT DE L'HISTOIRE NATURELLE
DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE L'UNIVERSITÉ.

Nouvelle Édition
ENTIÈREMENT REFONDUE
conformément au programme du 4 septembre 1840.

1243-32
FEB 14 1882
SMITHSONIAN INSTITUTION

1er CAHIER.

ZOOLOGIE.

PARIS.
FORTIN, MASSON ET Cie, LIBRAIRES,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 1.
Même maison, chez L. Michelsen, à Leipzig.
1844.

QL
45
M65
1844
SCHWARZ

PROGRAMME

POUR

L'ENSEIGNEMENT DE L'HISTOIRE NATURELLE

DANS LES COLLÉGES.

ADOPTÉ PAR LE CONSEIL ROYAL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
(4 septembre 1840).

PREMIÈRE PARTIE (1).

NOTIONS PRÉLIMINAIRES (2).

I. *Considérations générales sur les corps et sur la distinction à établir entre les corps bruts et les êtres organisés.* — Caractères généraux de ces derniers, tirés 1° de la composition chimique ; 2° de la structure ; 3° de la forme ; 4° de l'origine ; 5° du mode d'existence (nutrition et accroissement) ; 6° du mode de destruction.

Considérations sur la manière d'étudier les corps organisés. Anatomie. Physiologie. Classification. Mœurs. Distribution géographique. Usages.

Division des êtres organisés en deux groupes. Le règne animal et le règne végétal. Base de cette division : zoologie, botanique.

RÈGNE ANIMAL.

Caractères généraux des animaux. Notions préliminaires sur les tissus dont se compose le corps des animaux ; définition des mots : organe, appareil, fonction. — Coup d'œil sur l'ensemble des phénomènes qui se manifestent chez les animaux vivants ; classification des fonctions.

II. *Histoire des principales fonctions, considérées d'une manière comparative dans toute la série animale.* — Fonctions de nutrition. Absorption et exhalation. — Digestion.

III. Sang et circulation.

IV. Respiration.

V. Assimilation. — Sécrétions, excrétions. — Chaleur animale.

VI. Fonctions de relation. — Système nerveux. — Sensibilité ; sens du toucher, du goût, de l'odorat, de l'ouïe, de la vue.

VII. Mouvements ; organes moteurs (muscles), organes passifs, 1° chez les animaux dépourvus de parties dures servant de leviers ;

(1) La seconde et la troisième partie de ce programme, ayant rapport à la Botanique et au Règne minéral, seront reproduites en tête des cahiers consacrés à ces matières.

(2) Les chiffres romains indiquent la répartition du Programme en leçons.

2° chez les animaux renfermés dans un squelette tégumentaire ; 3° chez les animaux pourvus d'un squelette intérieur. Notions sur le squelette ; os ; leur structure, leur forme et leur mode d'articulation ; description du squelette. (Exemple, l'homme.) — Mécanisme de la locomotion. Conformation des organes du mouvement : 1° chez les animaux destinés à marcher sur terre ; 2° chez les animaux grimpeurs ; 3° chez les animaux destinés à nager ; 4° chez les animaux destinés à voler.

VIII. Facultés instinctives de l'homme et des animaux : Exemples. — Notions sur la voix, la parole, etc.

IX. *Notions générales sur le mode d'organisation des animaux.* — 1° Rapport entre la complication plus ou moins grande de l'organisation et la perfection des facultés. — 2° Transformation des mêmes parties en instruments divers appropriés à des usages différents. — 3° Coordination des organes divers réunis dans un même organisme. Principe des harmonies organiques et de la subordination des caractères. — 4° Tendance de la nature à ne modifier la structure des animaux que graduellement. Série zoologique ou échelle animale. Affinité naturelle des animaux.

X. *Classifications zoologiques.* Application des notions précédentes à la distinction des animaux et à leur distribution méthodique. — Base de la classification naturelle des animaux ; individus, espèces, genres, familles, ordres, classes, embranchements ; importance de la classification naturelle, comparée aux classifications artificielles. — Coup d'œil sur les grandes modifications introduites par la nature dans la conformation des animaux, et représentées dans la classification méthodique par les divisions du règne animal en embranchements et en classes.

XI. Notions sur l'organisation des animaux appartenant à chacune de ces classes, et sur les principales différences qu'ils présentent dans leur structure, dans leurs fonctions et dans leurs mœurs. — Mammifères. — Oiseaux.

XII. Reptiles. — Poissons.

XIII. Insectes. — Arachnides. — Crustacés et vers. — Mollusques. — Zoophytes.

XIV. *Coup d'œil sur la distribution géographique des animaux.* Régions zoologiques. Influence des circonstances extérieures sur la distribution des animaux à la surface du globe (température, végétation, configuration du sol, etc.). Tendance de la nature à représenter, par des espèces distinctes, les mêmes types organiques dans des régions zoologiques éloignées, mais ayant entre elles certains points de ressemblance. — Exemple du mode de distribution géographique de quelques uns des groupes précédemment étudiés et de quelques uns des animaux les plus utiles à l'homme.

CAHIERS

D'HISTOIRE NATURELLE.

ZOOLOGIE.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

§ I. L'**histoire naturelle,** prise dans son acception la plus générale, devait comprendre l'étude de la forme, de la structure et du mode d'existence de tous les corps de la nature considérés en particulier; mais on est convenu de restreindre davantage le domaine de cette science, et d'en exclure tout ce qui ne se rapporte pas directement à l'histoire physique de notre globe et des êtres répandus à sa surface. Elle ne s'occupe par conséquent ni des astres, ni des météores, ni même de l'air qui entoure notre globe; mais elle étend son domaine sur la structure de la Terre et sur tous les êtres qui en recouvrent la surface.

Ces êtres se partagent en trois groupes : le règne minéral, le règne végétal et le règne animal; aussi l'histoire naturelle se partage-t-elle en trois branches.

L'histoire naturelle des minéraux et celle du globe terrestre qui en est formé portent les noms de MINÉRALOGIE *et de* GÉOLOGIE.

L'histoire naturelle des plantes est appelée BOTANIQUE.

L'histoire naturelle des animaux se nomme ZOOLOGIE.

C'est cette dernière science qui doit nous occuper d'abord.

L'étude des animaux, de même que celle des plantes, se subdivise, à son tour, en trois branches principales, suivant qu'on les considère sous le rapport,

1° Des caractères qui les distinguent entre eux, du climat qu'ils habitent, de leurs mœurs, etc.;

2° De la structure intérieure de leurs corps;

3° Du jeu de leurs organes et de la manière dont se produisent chez eux les divers phénomènes de la vie.

Ces trois branches de l'histoire naturelle des animaux et des plantes constituent trois sciences, que l'on désigne sous les noms de *zoologie* ou de *botanique descriptives*, d'*anatomie* et de *physiologie*.

*L'***anatomie** *traite de la conformation intérieure des êtres vivants;* elle les étudie à l'aide de la dissection, et nous apprend la position, la forme et la structure de leurs organes. Suivant qu'elle a pour objet les animaux ou les plantes, elle constitue deux sciences distinctes : l'*anatomie zoologique* et l'*anatomie végétale*.

La **physiologie** *est la science de la vie;* elle enseigne l'usage des différents organes et la manière dont ils agissent pour produire les divers phénomènes propres aux êtres vivants. De même que l'anatomie, elle peut avoir pour domaine soit le règne animal, soit le règne végétal, et elle se divise par conséquent en *physiologie animale* et *physiologie végétale*.

§ 2. Il est facile de comprendre que sans le secours de l'anatomie et de la physiologie l'étude approfondie de l'histoire naturelle serait impossible. Si l'on voulait se former une idée exacte d'une montre, on ne se bornerait pas à en observer la forme extérieure et à noter la manière dont tournent les aiguilles; on l'ouvrirait, on examinerait chaque rouage, chaque chaîne et chaque ressort; on démonterait un à un ces divers instruments; on étudierait les rapports qu'ils ont entre eux, et on chercherait à connaître leurs usages; puis on rapprocherait de nouveau toutes ces pièces, et en rétablissant leurs rapports mutuels on leur rendrait ce qu'on leur avait ôté, c'est-à-dire leur mouvement et leur jeu.

Or, ce que l'horloger fait pour connaître une montre, le naturaliste le fait, autant que cela lui est possible, pour étudier un animal ou une plante; par la dissection, il examine l'intérieur de son corps, sépare ses divers organes, détermine leurs rapports et étudie leur forme et leur nature; puis il observe leur jeu pendant la vie, et, en faisant des expériences, il s'éclaire sur leurs usages. Malheureusement le naturaliste ne peut faire tout ce que fait l'horloger; il peut détruire, mais il ne peut pas reconstruire ce qu'il a décomposé, et rendre le mouvement aux organes qu'il avait séparés pour en étudier la structure. Néanmoins, par l'investigation anatomique, par l'observation des phénomènes vitaux et par les expériences physiologiques, il arrive à connaître, au moins en partie, le mécanisme de ces machines compliquées, et il parvient à satisfaire la curiosité ardente qui domine l'esprit dans l'étude des sciences naturelles.

DSI

Jamais étude ne fut à la fois plus grande et plus intéressante : en nous révélant les merveilles de l'organisation animale, elle nous laisse frappés d'admiration à la vue de cet ouvrage infini, la plus étonnante des œuvres du Créateur.

Considéré sous le rapport mécanique seulement, le corps des animaux nous offre un exemple de complication et de perfection dont nos machines les mieux combinées et les mieux exécutées n'approchent pas : on y trouve des modèles sans nombre de constructions ingénieuses dont les travaux les plus heureux de l'architecte ou de l'opticien ne sont que des copies imparfaites.

Mais ces merveilles sont les moindres de celles que nous offre l'économie animale. Les forces qui font agir tous les ressorts matériels de notre corps sont réglées et combinées avec une sagesse bien au-dessus de la science humaine ; et, plus on considère le jeu de nos organes et les facultés dont ils sont doués, plus on sent le besoin de rapporter à Dieu la raison supérieure qui a créé cette production admirable et qui a placé en elle un principe d'existence et de mouvement.

Pour étudier avec fruit l'histoire particulière des divers animaux, il devient, comme on le voit, nécessaire de posséder des notions générales sur leur anatomie et leur physiologie, et ce sont ces connaissances préliminaires dont nous aurons à nous occuper dans la première portion de ce cours.

DE LA COMPOSITION GÉNÉRALE DU CORPS DES ANIMAUX ET DES FONCTIONS QU'EXÉCUTENT LEURS DIVERS ORGANES.

§ 3. Tous les êtres vivants sont formés d'un assemblage de parties solides et de parties liquides.

Les parties solides constituent de petites fibres et de petites lamelles arrangées de manière à contenir les parties liquides dans les espaces qu'elles laissent entre elles ; elles forment ainsi des tissus de natures diverses, et on donne le nom d'*organisation* à la disposition qu'elles affectent.

Les *corps organisés*, c'est-à-dire ayant l'organisation ou le mode de structure que nous venons d'indiquer, sont les seuls êtres vivants ; car cette conformation intérieure est indispensable à l'entretien de la vie ; aussi les *corps non organisés*, ou *inorganiques*, comme les pierres et les métaux, ne sont-ils pas susceptibles de vivre.

Les divers phénomènes par lesquels la vie se manifeste sont toujours produits par une partie quelconque du corps vivant, et ces

parties, que l'on peut regarder comme autant d'instruments, portent le nom d'ORGANES.

Ainsi un animal ne peut exécuter des mouvements que par l'action de certains *organes* appelés muscles, et ne peut avoir la connaissance de ce qui l'entoure que par l'intermédiaire des organes des sens.

Lorsque plusieurs organes concourent à produire un même phénomène, on désigne cet assemblage d'instruments sous le nom d'APPAREIL.

On appelle, par exemple, *appareil de la locomotion* l'ensemble des organes qui servent à transporter l'animal d'une place à une autre, et *appareil de la digestion* l'ensemble des organes à l'aide desquels l'animal digère ses aliments.

L'action ou l'usage de l'un de ces organes ou de l'un de ces appareils est appelé *fonction*.

On appelle, par conséquent, *fonction de la locomotion* l'action de toutes les parties de l'appareil de la locomotion ; *fonction de la digestion*, l'action des diverses parties constituantes de l'appareil digestif, et *fonctions de l'estomac*, *fonctions des intestins*, *fonctions des dents*, *etc.*, les usages de ces différents organes.

§ 4. Les fonctions des animaux sont très variées ; malgré leur diversité, elles se rapportent, pour la plupart, à deux objets principaux, et sont, par conséquent, divisées en deux classes : *les unes ont pour but la conservation de la vie de l'individu*, *et sont appelées* FONCTIONS DE NUTRITION ; *d'autres servent à mettre l'animal en rapport avec tout ce qui l'environne*, *et portent le nom de* FONCTIONS DE RELATION.

Les *fonctions de nutrition* sont toutes celles qui servent à la nutrition de l'animal, soit en enlevant aux productions de la terre des matières, et en les réduisant en un suc qui puisse se mêler aux organes ; soit enfin en charriant dans la substance de ces organes ce liquide nourricier qui, par sa combinaison avec elle, doit en assurer l'entretien et en favoriser l'accroissement. La digestion, la respiration et la circulation appartiennent, par conséquent, à cette classe de fonctions.

Les *fonctions de relation* sont toutes celles qui mettent l'animal en rapport avec les autres êtres de la nature : ce sont principalement les facultés de sentir et de se mouvoir. A l'aide de ces fonctions, l'animal peut apprécier la forme, la couleur et la position des objets qui l'environnent, entendre les sons qu'ils produisent, s'en approcher ou s'en éloigner ; en un mot, elles servent à établir entre lui et le monde extérieur des relations aussi nombreuses qu'utiles.

Les fonctions de nutrition sont indispensables à l'entretien de la vie ; aussi existent-elles en plus ou moins grand nombre chez tous les êtres vivants ou organisés, et pour cette raison on les désigne aussi sous le nom de *fonctions de la vie organique ou de la vie végétative*.

Les fonctions de relation, au contraire, sont en quelque sorte accessoires ; aussi n'existent-elles pas chez tous les êtres vivants : les plantes en sont privées ; les animaux seuls les possèdent, et en les perdant, ils ne cessent pas nécessairement de vivre ; pendant une partie de leur existence, ils ne les exercent même pas, et cet état de repos constitue le *sommeil*.

C'est parce que ces fonctions sont propres aux animaux qu'on les désigne aussi sous le nom de *fonctions de la vie animale*.

D'après ce que nous venons de dire, on voit qu'il est facile d'indiquer en peu de mots les différences les plus importantes qui existent entre les végétaux et les animaux.

Les *végétaux sont des êtres conformés pour vivre, se nourrir et se reproduire*.

Les *animaux sont des êtres conformés pour vivre, se nourrir, se reproduire, sentir et se mouvoir*.

En faisant l'histoire des fonctions des animaux, nous nous occuperons en premier lieu de celles qui ont rapport à la vie végétative et ont pour objet la nutrition.

DES FONCTIONS DE NUTRITION.

§ 5. Pour effectuer ce travail, le concours de plusieurs fonctions est nécessaire.

A l'aide de la *digestion*, les animaux préparent les matières organiques qu'ils puisent autour d'eux, et les rendent propres à pénétrer dans la profondeur de leurs organes.

La faculté de pomper les matières en contact avec leurs organes, et de les faire passer dans l'intérieur des vaisseaux, où elles se mêlent avec les fluides nourriciers, constitue une autre fonction désignée sous le nom d'*absorption*.

Le liquide nourricier chargé de distribuer à tous les organes les matières nécessaires à leur accroissement et à leur entretien, porte le nom de *sang ;* et c'est au moyen de la fonction de la *circulation* qu'il remplit ce rôle.

Mais pour être apte à entretenir la vie dans les organes, il ne suffit pas que ce sang amène du dehors les produits de la digestion ; il faut encore qu'il soit à chaque instant soumis à l'influence de l'air ; et ce rapport entre l'atmosphère et le fluide nourricier des animaux constitue la fonction de la *respiration*.

Les matériaux nouveaux fournis de la sorte aux organes doivent y être fixés, devenir parties constituantes des tissus vivants, et participer aux propriétés vitales dont ces tissus sont doués. Ce phénomène, qui complète la nutrition proprement dite, est désigné par les physiologistes sous le nom d'*assimilation*.

Enfin, les matières qui doivent être séparées des organes et expulsées de l'économie sont rejetées au-dehors par la voie de l'*exhalation* ou par celle des *sécrétions :* travail chimique qui donne naissance aux diverses humeurs de l'économie.

Ainsi, les fonctions de nutrition constituent essentiellement dans les phénomènes de la digestion, de l'absorption, de la circulation, de la respiration, de l'assimilation, de l'exhalation et des sécrétions. Ce sont, par conséquent, ces grands actes de la vie végétative que nous allons étudier maintenant chez les animaux considérés d'une manière générale.

DE LA DIGESTION.

§ 6. Tous les êtres vivants ont besoin, pour se nourrir, de s'incorporer de temps en temps des matières étrangères, et pour y parvenir ils doivent introduire dans l'intérieur de leur corps des substances appelées *aliments*, c'est-à-dire des matières susceptibles de fournir des matériaux propres à constituer les tissus de leurs organes.

Les plantes pompent, avec leurs racines, les aliments que la terre leur fournit, et ces matières se mêlent au liquide nourricier, et pénètrent dans leurs tissus sans avoir subi aucune préparation.

Il en est autrement chez les animaux. Les aliments, avant que d'être absorbés et de se répandre dans les diverses parties du corps pour servir à nourrir les organes et à entrer dans la composition de leur tissu, ont besoin de subir une certaine préparation nommée *digestion*.

La digestion a pour objet :

1° *De séparer la partie nutritive des aliments d'avec les parties qui ne possèdent pas cette qualité ;*

2° *De transformer cette partie nutritive en un liquide particulier propre à se mêler au sang et nommé* Chyle.

Le travail de la digestion a toujours lieu dans une cavité située dans l'intérieur du corps, et communiquant avec le dehors, de manière à ce que les aliments puissent y pénétrer.

Tous les animaux sont pourvus d'une *cavité digestive*.

Les plantes, au contraire, n'ayant pas besoin de digérer leurs aliments, n'ont pas de cavité semblable.

Chez quelques animaux, la cavité digestive n'est qu'une simple poche communiquant au-dehors par une seule ouverture, et qui remplit à la fois les fonctions de bouche et d'anus. Les étoiles de mer et beaucoup de polypes offrent ce mode d'organisation.

Mais chez la plupart des animaux il en est autrement. La cavité digestive a la forme d'un tuyau ouvert par ses deux bouts, et élargi vers le milieu. Cette portion élargie du tube digestif est nommée *estomac*, et sert à contenir les aliments pendant que la plus grande partie du travail digestif s'opère.

L'ouverture supérieure de ce tube est la *bouche ;* c'est par elle que les aliments entrent dans la cavité digestive. L'ouverture inférieure, appelée *anus*, est destinée à la sortie des matières impropres à la nutrition, qui sont séparées des aliments par la digestion.

Chez les quadrupèdes et chez la plupart des autres animaux, on distingue dans ce tube alimentaire diverses portions dont les usages sont différents ; ce sont :

1° La bouche ;
2° Le pharynx ou arrière-bouche ;
3° L'œsophage ;
4 L'estomac ;
5 L'intestin.

D'autres organes, ou instruments, concourent aussi à effectuer la digestion des aliments, et constituent, avec le tube dont nous venons de parler, l'*appareil digestif* ; les principaux sont :

1° Les dents, destinées à diviser et à broyer les aliments ;

2° Certaines glandes, telles que le foie et les glandes salivaires, servant à former les humeurs, qui doivent agir sur les aliments pour en déterminer la digestion ;

3° Des vaisseaux particuliers destinés à pomper dans l'intestin les sucs nutritifs produits par la digestion, et à les mêler au sang.

Enfin, on peut considérer comme étant, en quelque sorte, des auxiliaires de l'appareil digestif, certains organes avec lesquels quelques animaux saisissent leurs aliments et les introduisent dans la bouche ; mais ces instruments servent principalement à d'autres usages, et n'appartiennent réellement pas à l'appareil de la digestion.

Le travail de la digestion est très compliqué, et il se compose de plusieurs phénomènes ou actes distincts qui ont lieu dans des parties différentes de l'appareil digestif, et qui ont pour instruments des organes particuliers.

Ces phénomènes sont :

1° La préhension des aliments ;

2° La mastication ;
3° L'insalivation ;
4° La déglutition ;
5° La chymification ou digestion stomacale ;
6° La chylification ou digestion intestinale ;
7° L'expulsion du résidu laissé par les aliments après que la digestion est achevée ;
8° L'absorption des matières nutritives.

Nous allons étudier successivement ces divers phénomènes et les organes qui les produisent chez l'homme et les animaux dont la structure est analogue à la nôtre.

§ 7. **De la préhension des aliments.** — Le premier phénomène du travail digestif est la préhension des aliments, c'est-à-dire l'action de les saisir et de les introduire dans la bouche.

La *bouche* est une cavité ovalaire, formée en avant par les lèvres, sur les côtés par les joues et les mâchoires, en haut par le palais et en bas par la langue ; en arrière elle se continue avec l'arrière-bouche, mais en est séparée par une espèce de rideau qui est appelé *voile du palais*, et qui peut s'élever et s'abaisser de manière à fermer le passage ou à le laisser libre (pl. 3, fig. 1, 6).

L'ouverture de la bouche peut aussi s'ouvrir et se fermer par suite des mouvements des mâchoires et des lèvres. Lors de la préhension des aliments, celles-ci s'écartent pour laisser entrer ces substances, et aussitôt après se referment pour les empêcher de sortir.

Chez la plupart des animaux, la préhension des aliments se fait avec les lèvres et les mâchoires seulement, mais chez quelques uns de ces êtres d'autres organes sont employés pour saisir ces substances et les porter à la bouche. Ainsi, chez l'homme et les singes, la main devient l'instrument principal de la préhension des aliments ; chez l'éléphant, c'est la trompe, et chez les perroquets, c'est la patte.

Chez la plupart des animaux, les aliments restent quelque temps dans l'intérieur de la bouche, afin d'être mâchés et de se mêler à la salive.

§ 8. **De la mastication.** — Les aliments liquides peuvent être avalés immédiatement ; mais les aliments solides, pour être avalés et digérés avec facilité, doivent être préalablement divisés en morceaux très petits.

Cette division, appelée *mastication*, s'opère à l'aide des dents, qui, mises en mouvement par les mâchoires, pressent sur les aliments et les coupent ou les écrasent.

Chez l'homme et chez les animaux qui, par leur organisation,

nous ressemblent le plus, les deux mâchoires sont situées l'une au-dessus de l'autre; la mâchoire supérieure est fixée d'une manière immobile au crâne; mais la mâchoire inférieure n'y est attachée que par sa partie postérieure, et y tient de chaque côté par une espèce de charnière qui lui permet de s'écarter et de se rapprocher de la mâchoire supérieure.

Les muscles qui servent à rapprocher les mâchoires, et qui, par conséquent, agissent le plus lors de la mastication, sont placés de chaque côté de la tête au-devant de l'oreille (pl. 3, fig. 5), et lorsqu'on serre les dents, on peut facilement sentir qu'ils se contractent.

Chez la plupart des mammifères, les bords des mâchoires sont armés de dents.

Les dents sont de petits corps très durs, qui ressemblent beaucoup à des os, et qui sont implantés dans des trous creusés dans les mâchoires et nommés alvéoles.

Les bourrelets fibreux qui recouvrent le bord des mâchoires, et qui sont appelés *gencives*, servent, aussi bien que les alvéoles, à fixer solidement les dents dans la position qu'elles doivent avoir.

On distingue ordinairement deux parties dans chaque dent : l'une, située en dehors, est nommée *couronne;* l'autre, emboîtée dans l'alvéole et terminée par une ou plusieurs pointes, est appelée la *racine* de la *dent*. Enfin, on remarque souvent entre la couronne et la racine un petit rétrécissement nommé *collet de la dent*.

Les dents se composent d'une substance interne appelée *ivoire*, et d'une espèce de vernis pierreux extrêmement dur qui en revêt la surface et qui se nomme *émail*.

C'est la couronne de la dent seulement qui est ainsi recouverte d'émail. La racine n'en a pas.

Les dents se forment dans l'intérieur de la mâchoire et dans de petites poches membraneuses appelées *capsules dentaires*, qui sont renfermées dans l'épaisseur de ces os, et qui présentent dans l'intérieur un *bourgeon* charnu (pl. 3, fig. 3, 4) chargé de produire la matière pierreuse dont la dent se compose.

Cette matière pierreuse est l'ivoire; elle encroûte la surface du bourgeon et en prend la forme; à mesure qu'une nouvelle quantité d'ivoire se dépose au-dessous de celle déjà formée, la dent grandit, et l'espèce d'étui qu'elle forme autour de la partie molle du bourgeon se rétrécit jusqu'à ce qu'enfin cet organe étant trop comprimé, se flétrit; la dent cesse alors de s'allonger.

A mesure que la dent se forme comme nous venons de le dire, elle s'élève dans l'alvéole, traverse la gencive et se montre au-dehors.

L'émail se forme à la partie supérieure de la capsule dentaire, et s'applique sur la dent à mesure que celle-ci traverse cette partie ; c'est pour cette raison que la racine qui reste au fond de l'alvéole n'a jamais d'émail.

Les dents qui se forment dans les premiers temps de la vie sont destinées à tomber bientôt, et à faire place à d'autres dents plus fortes et plus solidement fixées. On appelle les premières *dents de lait* ou *dents de première dentition ;* les secondes, *dents de remplacement* ou *dents de seconde dentition.*

On distingue chez l'homme et la plupart des mammifères trois sortes de dents (pl. 3, fig. 3 ; pl. 4, fig. 1), savoir : 1° Les *incisives*, qui occupent le devant de la bouche, se terminent par un bord mince et tranchant, n'ont qu'une racine simple et sont propres à couper les aliments ;

2° Les *canines*, qui sont placées de chaque côté, à la suite des incisives, et sont en général longues et pointues ; elles n'ont aussi qu'une seule racine, mais elles s'enfoncent très loin dans la mâchoire, et leur principal usage est de s'implanter dans la chair dont l'animal se nourrit et de la déchirer ;

3° Les *molaires* ou *mâchelières*, qui viennent après les canines, occupent les côtés de la bouche ; elles sont, en général, pourvues de plusieurs racines, et présentent une couronne large et inégale, propre à broyer les aliments.

Ces dents molaires se subdivisent en fausses molaires et en grosses molaires ; les premières sont plus petites que les secondes, et situées au-devant d'elles ; les racines des grosses molaires sont aussi plus nombreuses, ce qui leur donne plus de solidité et de force.

Le nombre des dents varie chez les différents animaux. L'homme, le singe, le chien, le chat, etc., ont les trois espèces de dents que nous venons de décrire ; mais chez le lapin, le rat et les autres rongeurs, les dents canines manquent, et chez d'autres quadrupèdes, tels que les paresseux et les tatous, il n'y a pas d'incisives ; enfin il est aussi des animaux qui sont entièrement dépourvus de dents, le fourmilier, la baleine et les oiseaux, par exemple.

La forme des dents varie aussi beaucoup chez les divers animaux, et on remarque que ces différences sont en rapport avec la nature des aliments dont ces êtres sont destinés à se nourrir.

Ainsi, chez le chien, le lion, le chat et les autres carnivores, les dents molaires sont tranchantes et propres à couper de la chair, comme le feraient des ciseaux (pl. 4, fig. 2) ; chez la taupe et le hérisson, qui vivent d'insectes assez durs, ces dents sont hérissées de pointes coniques (pl. 8, fig. 8) qui s'emboîtent réciproquement et

permettent à ces animaux d'écraser facilement leur proie. Chez les frugivores, les singes par exemple, ces mêmes dents sont larges, et leur couronne est garnie d'élévations arrondies, propres à écraser les fruits ; et chez le bœuf et le cheval, qui doivent broyer de l'herbe, la couronne de ces dents est encore plus large, et sa surface est plate et striée comme une meule de moulin (pl. 4, fig. 3).

Chez l'homme, les dents de lait commencent à se montrer vers la fin de la première année, et tombent vers l'âge de sept ans. Elles sont au nombre de 20, savoir, à chaque mâchoire :

4 incisives ;

2 canines, une de chaque côté ;

Et 4 molaires, deux de chaque côté.

Les dents de remplacement ou de seconde dentition sont au nombre de 32.

Les incisives et les canines sont en même nombre que dans la première dentition ; mais, au lieu de deux molaires de chaque côté à l'une et à l'autre mâchoire, il en pousse cinq. Le nombre total des molaires chez l'homme adulte est, par conséquent, de 20 : 10 à chaque mâchoire.

Sur les cinq molaires situées de chaque côté, on compte deux fausses molaires et trois grosses molaires.

§ 9 **De l'insalivation.** — Pendant que la mastication s'opère, les aliments se mêlent avec la salive, phénomène que l'on désigne sous le nom d'*insalivation*.

La *salive* est un liquide aqueux, incolore et mousseux, qui se forme dans des organes particuliers, nommés *glandes salivaires* (pl. 3, fig. 1 et 5).

Chez l'homme, ces glandes sont au nombre de six, trois de chaque côté de la face, et sont appelées *glandes parotides*, *glandes sous-maxillaires* et *glandes sublinguales*.

Les *glandes parotides* sont les plus grosses ; elles sont placées sous la peau, entre l'oreille et la mâchoire, et envoient la salive dans la bouche par un conduit long et étroit, qui débouche à la face interne des joues.

Les *glandes sous-maxillaires*, moins grosses que les parotides, sont logées derrière la mâchoire inférieure.

Les *glandes sublinguales*, plus petites que les précédentes, se trouvent sous la langue.

La salive sert à rendre la déglutition des aliments plus facile, et concourt aussi à accélérer la digestion.

§ 10. **De la déglutition.** — Les aliments, convenablement préparés par la mastication et l'insalivation, se réunissent sur le dos de la langue en une petite masse appelée *bol alimentaire*.

Le bol alimentaire est ensuite avalé. On donne le nom de *déglutition* à ce phénomène qui consiste dans le passage des aliments de la bouche dans l'estomac, à travers l'arrière-bouche et l'œsophage.

L'ouverture qui occupe le fond de la bouche, et qui fait communiquer cette cavité avec le pharynx, se nomme *isthme du gosier*. Pendant la mastication, elle est fermée par le *voile du palais;* mais lorsque la déglutition doit avoir lieu, cette espèce de rideau s'élève, et le bol alimentaire est poussé dans l'arrière-bouche.

Le *pharynx*, ou *arrière-bouche* (pl. 3, fig. 1), est une cavité située entre la base du crâne et le devant du cou; à sa partie supérieure, il communique avec les fosses nasales par les arrière-narines, aussi bien qu'avec la bouche, et inférieurement il présente deux ouvertures : l'une par laquelle il se continue avec l'œsophage, l'autre, située en avant et nommée *glotte*, par laquelle il communique avec le larynx et la trachée-artère. On peut le comparer à un carrefour, dans lequel la route suivie par l'air pour se rendre du nez aux poumons croise la route suivie par les aliments pour se rendre de la bouche dans l'œsophage.

Pour que la déglutition s'opère, il faut que le bol alimentaire passe sous les arrière-narines, et sur la glotte, sans y pénétrer, et descende directement dans l'œsophage.

C'est le voile du palais qui, en se relevant et en se plaçant obliquement contre la paroi postérieure du pharynx, forme sous les arrière-narines une espèce d'écran qui empêche les aliments d'y remonter.

Pour que les aliments n'entrent pas dans la glotte, celle-ci se resserre au moment de la déglutition, et, en même temps, le larynx s'élève contre la base de la langue, mouvement qui force une soupape située au-dessus de la glotte, et nommée *épiglotte*, à s'abaisser et à recouvrir cette ouverture.

Quelquefois cependant, la déglutition ne se faisant pas convenablement, on avale de travers, et les aliments pénètrent dans le larynx, ce qui détermine aussitôt un accès de toux.

L'*œsophage* fait suite au pharynx : c'est un long tube membraneux, qui descend de la partie supérieure du cou derrière la trachée-artère, pénètre dans le thorax, passe derrière le cœur et les poumons, traverse le diaphragme, et se termine à l'estomac.

Le pharynx et l'œsophage sont revêtus d'une couche de fibres charnues, qui sont placées en travers, comme des anneaux, et qui, en se contractant successivement de haut en bas, poussent le bol alimentaire jusque dans l'estomac.

§ 11. **De la digestion stomacale, ou chymification.** — C'est dans l'estomac que les aliments commencent à être digérés; ils y sont

transformés en chyme, et on donne à ce phénomène le nom de digestion stomacale, ou de chymification.

L'*estomac* (pl. 3, fig. 2) est une poche membraneuse, placée en travers à la partie supérieure de l'abdomen ou ventre. Il a la forme d'une cornemuse, et présente deux ouvertures : l'une, située à gauche et nommée *cardia*, communique avec l'œsophage ; l'autre, appelée *pylore*, occupe l'extrémité droite de cet organe, et débouche dans l'intestin.

Aussitôt après le passage du bol alimentaire, le cardia se resserre de façon à empêcher celui-ci de remonter dans la bouche. Le pylore est également contracté, et il en résulte que les aliments sont arrêtés dans l'estomac et forcés d'y rester assez longtemps.

Pendant que les aliments séjournent ainsi dans l'estomac, ils s'imbibent d'un liquide particulier nommé *suc gastrique*, qui les transforme en chyme.

Le *suc gastrique* est un liquide aqueux et acide qui se forme dans un grand nombre de très petites cavités logées dans l'épaisseur des parois de l'estomac, et nommées *follicules gastriques;* chacun de ces follicules communique avec l'intérieur de cet organe par un petit pore, et verse ainsi le suc gastrique sur les aliments.

Par l'action du suc gastrique, les aliments sont ramollis et transformés peu à peu en une espèce de bouillie épaisse et grisâtre que l'on nomme *chyme*.

Lorsque le chyme est formé, le pylore se relâche, et l'estomac commence à exécuter des mouvements qui poussent peu à peu la masse alimentaire vers cette ouverture, et de là dans l'intestin. Ces mouvements consistent dans la contraction successive des fibres charnues qui entourent transversalement l'estomac, et qui se resserrent les unes après les autres de gauche à droite.

§ 12. **De la digestion intestinale, ou chylification.**— Le chyme qui sort de l'estomac pénètre dans l'intestin, où il sert à former le chyle.

L'*intestin* (pl. 3, fig. 2) est un long tube membraneux contourné sur lui-même, qui fait suite à l'estomac, et qui, par son extrémité opposée, s'ouvre au-dehors. Il est logé dans l'abdomen, et y est retenu en place par des replis de la membrane très fine appelée *péritoine*, qui tapisse les parois de cette cavité. Ces replis, qui entourent l'estomac aussi bien que l'intestin, portent le nom de *mésentère*.

Les parois de l'intestin sont revêtues de fibres charnues qui les entourent et qui, en se contractant successivement, poussent en avant les matières contenues dans ce tube. Ces mouvements sont

nommés *vermiformes*, parce qu'ils ressemblent à ceux d'un ver qui rampe.

La longueur de l'intestin est toujours très considérable, mais varie beaucoup chez les différents animaux. On remarque que, chez ceux qui se nourrissent exclusivement de chair, il est beaucoup plus court que chez ceux qui vivent de substances végétales: ainsi chez le lion, qui est essentiellement carnivore, l'intestin n'a que trois fois la longueur du corps; tandis que chez l'homme, qui est omnivore, sa longueur est d'environ sept fois celle du corps, et chez le mouton, qui ne mange que de l'herbe, il a jusqu'à vingt-huit fois cette longueur.

L'intestin se compose de deux portions bien distinctes: l'intestin grêle et le gros intestin.

L'*intestin grêle* fait suite à l'estomac; il est plus étroit que le gros intestin; sa surface extérieure est lisse. Sa longueur est très considérable, et on le subdivise en trois portions, appelées: *Duodénum*, *Jéjunum* et *Iléon*.

C'est dans l'intestin grêle que le chyle se forme, et que la digestion s'achève.

Le phénomène de la chylification est produit par le mélange du chyme avec la bile et le suc pancréatique.

La *bile* ou *fiel* est un liquide verdâtre et très amer, sécrété par le foie.

Le *foie* est une grosse glande rougeâtre, et d'un tissu granuleux. Il est logé dans la partie supérieure de l'abdomen, à droite de l'estomac, et présente à sa face inférieure une poche membraneuse nommée *vésicule du fiel*. La bile s'amasse dans cette vésicule, comme dans un réservoir, et est ensuite versée dans le duodénum par un canal étroit, nommé *conduit cholédoque* (1).

Le *suc pancréatique* est un liquide aqueux, qui ressemble beaucoup à la salive, et qui se forme dans une glande située derrière l'estomac, et nommée *pancréas*. Il arrive dans le duodénum par un canal étroit, qui naît du pancréas, et s'ouvre près de l'embouchure du conduit cholédoque.

Le chyme, mêlé avec la bile et le suc pancréatique, est promené dans toute la longueur de l'intestin grêle et, pendant ce trajet, se sépare en deux parties: l'une appelée *chyle*, qui se dépose sur les parois de l'intestin pour être absorbée; l'autre, composée des parties non nutritives des aliments, qui continue sa route, et pénètre dans le gros intestin.

§ 12. **De l'expulsion du résidu laissé par la digestion.** — Les

(1) De χολή, bile, et de δοχός, qui contient.

matières alimentaires qui n'ont pu être transformées en chyle, doivent être rejetées au-dehors, et pour cela pénètrent dans le gros intestin, où elles s'amassent.

Le *gros intestin* est la seconde portion du tube intestinal; il diffère de l'intestin grêle par son calibre, par sa forme boursouflée et par ses usages. On le divise en trois portions: le *Cœcum*, le *Colon* et le *Rectum*.

Le *cœcum* est un renflement dans lequel vient aboutir l'intestin grêle; on y remarque un prolongement étroit, qui se termine en cul-de-sac, et se nomme *appendice cœcal;* enfin, on trouve dans son intérieur une espèce de soupape qui empêche les matières contenues dans sa cavité de remonter dans l'intestin grêle.

Le *colon* fait suite au cœcum, et se continue avec le *rectum*, qui se termine à l'ouverture anale.

DE L'ABSORPTION.

§ 14. Les matières nutritives, préparées par la digestion, ne devant pas rester dans le canal alimentaire; pour servir à l'entretien de la vie, il faut qu'elles pénètrent dans toutes les parties du corps; il en est de même pour d'autres substances que les animaux puisent autour d'eux, et ce passage constitue le phénomène de l'*absorption*.

Ainsi *l'absorption est l'acte par lequel les animaux pompent en quelque sorte et font pénétrer dans la masse de leurs humeurs les substances qui les environnent ou qui sont déposées dans l'intérieur de leur corps*.

Cette faculté ne peut s'exercer que sur des matières fluides ou dans un état de division extrême, et c'est principalement pour cette raison que les aliments doivent être dissous par la digestion avant que d'être absorbés, tandis que l'eau peut être absorbée directement.

Tous les tissus vivants possèdent le pouvoir d'absorber plus ou moins facilement les liquides en contact avec leur substance, et doivent cette propriété à plusieurs circonstances, au nombre desquelles il faut ranger en première ligne la *perméabilité* dont ils sont doués.

Effectivement, tous ces tissus sont susceptibles de s'imbiber des liquides qui les baignent, et de les laisser passer à travers leur substance, à peu près de la même manière qu'un filtre de papier laisse passer l'eau que l'on y verse; seulement cette imbibition et ce passage s'effectuent tantôt avec assez de rapidité et d'autres fois avec une lenteur extrême.

L'*Attraction capillaire* (1), exercée par les surfaces des lamelles et des fibrilles dont l'assemblage constitue ces tissus, contribue beaucoup à déterminer cette imbibition, et c'est dans les espaces irréguliers et très étroits existants entre ces lamelles et ces fibres que le liquide absorbé s'insinue.

Dans un grand nombre de circonstances, un autre phénomène désigné sous le nom d'*endosmose* contribue également à appeler les liquides du dehors jusque dans la profondeur des tissus vivants.

Pour se former une idée nette de ce genre de force, il suffit d'une expérience très simple. Si l'on place de l'eau gommée dans un petit sac membraneux, fermé de toutes parts, et que l'on place ce sac dans de l'eau ordinaire, on le verra bientôt se gonfler beaucoup par suite de l'entrée d'une certaine quantité d'eau dans son intérieur; et si au contraire on emprisonne ainsi de l'eau pure, et que l'on plonge le sac dans une dissolution de gomme, le liquide sera poussé en sens inverse et suintera à travers la membrane pour se mêler à la gomme située à l'entour.

Or, les tissus vivants renferment souvent des matières qui agissent de la même façon que la gomme dans l'expérience dont il vient d'être question, et par conséquent on conçoit que l'endosmose (2), c'est-à-dire l'espèce d'attraction par suite de laquelle l'eau a été aspirée dans cette expérience, doit contribuer fréquemment à la production des phénomènes d'absorption qui se manifestent chez les êtres vivants.

(1) On donne en physique le nom d'*attraction capillaire* à l'attraction qui se manifeste entre les liquides et les parois d'un tube très étroit ou la surface d'un corps quelconque qui s'y trouve plongé en partie, et qui détermine l'élévation de la portion du liquide ainsi influencé au dessus de son niveau primitif ou bien son abaissement. Cette force devient surtout évidente dans l'intérieur de tubes de très petites dimensions, et détermine l'ascension du liquide toutes les fois que celui-ci peut mouiller les parois du tube, et présente par conséquent, dans son intérieur, une surface concave. C'est par l'effet de la capillarité que l'huile monte dans la mèche d'une lampe, et que l'eau se répand rapidement dans toutes les parties d'un morceau de sucre, dont la partie inférieure seulement est plongée dans le liquide.

(2) Ce phénomène, entièrement physique, paraît être une conséquence de l'attraction capillaire qui s'exerce à des degrés différents, d'une part, entre les molécules des liquide dissemblables, séparées par la membrane perméable, et d'autre part, entre ces mêmes molécules et le tissu de la membrane. Nous avons vu que les membranes organiques, de même que tous les corps spongieux ou poreux, se laissent traverser par les liquides; mais la facilité avec laquelle ce transport a lieu, varie suivant que ces liquides sont plus ou moins fluides, et mouillent plus ou moins facilement ces espèces de filtres. Si les deux liquides, placés l'un dans l'intérieur et l'autre à l'extérieur de la poche membraneuse, pouvaient traverser avec la même rapidité les parois de cette cavité, ils se mêleraient également, et le même niveau s'établirait en dedans et au dehors de l'instrument. Mais si le liquide extérieur traverse plus facilement les parois du sac que le liquide intérieur, le courant du de-

Dans certains animaux des classes inférieures, ceux dont la structure est la moins compliquée et les facultés les plus bornées, l'absorption ne consiste que dans l'espèce d'imbibition dont nous venons de parler. C'est par le même mécanisme que les substances étrangères traversent l'épaisseur des parties solides avec lesquelles elles sont en contact, pour aller se mêler aux liquides dont les aréoles de ces organes sont remplies ; qu'elles se répandent ensuite dans le reste du corps, et qu'elles pénètrent dans la profondeur de tous les tissus.

Chez l'homme et les autres animaux supérieurs, où le sang circule régulièrement dans un système de vaisseaux, le premier degré du travail d'absorption s'effectue toujours de la même manière que chez les êtres moins parfaits ; mais, du moment où les substances étrangères, en traversant de la sorte les tissus, pénètrent dans les vaisseaux dont ceux-ci sont creusés, et qu'elles s'y mêlent aux sucs nourriciers du corps, les choses se passent tout autrement ; car, au lieu de continuer à se répandre de proche en proche dans les diverses parties par l'effet de l'imbibition, elles sont entraînées par des courants plus ou moins rapides, et distribuées immédiatement dans tous les points où le sang lui-même pénètre. On voit donc que l'absorption de ces matières et leur transport dans l'intérieur de l'économie ne sont plus un acte unique, mais se composent de deux séries de phénomènes parfaitement distincts ; les uns, purement locaux, consistent dans l'imbibition des tissus et dans le mélange des matières absorbées avec les humeurs contenues dans les vaisseaux de ses parties ; les autres, dépendant d'une circulation générale, consistent dans le transport de ces mêmes substances dans des parties éloignées de celles où elles avaient d'abord pénétré.

§ 14. Chez tous ces êtres, l'agent principal à l'aide duquel ce transport s'effectue est le sang qui traverse les organes où l'absorption a lieu, et qui retourne par les veines vers le cœur pour se porter ensuite de nouveau dans l'épaisseur des divers tissus. Il s'ensuit que *chez les animaux pourvus d'un système circulatoire, les veines jouent un rôle très important dans l'absorption, et que, dans l'immense majorité des cas, c'est par leur intermédiaire que les liquides,*

hors en dedans sera plus rapide que le courant en sens contraire, et le liquide s'accumulera dans l'intérieur de l'appareil. Or, c'est ce qui a lieu quand il y a *endosmose* ; l'eau qui baigne le sac renfermant l'eau gommée filtre facilement à travers les parois de cette cavité, et lorsqu'elle est arrivée dans son intérieur, elle s'unit à la gomme, et forme ainsi un liquide nouveau dont le passage à travers ces mêmes parois est d'autant plus difficile que la quantité de gomme est plus considérable : elle doit donc s'y accumuler.

dont un point circonscrit du corps est imbibé, se répandent dans toute l'économie.

§ 15. Chez un grand nombre d'animaux, c'est seulement par l'intermédiaire des vaisseaux sanguins que l'absorption s'effectue; mais chez l'homme et la plupart des autres animaux dont l'organisation est la plus compliquée, il existe un autre système de canaux, qui servent au même usage, et qui paraissent être spécialement destinés à absorber certaines substances déterminées. C'est l'appareil des *vaisseaux lymphatiques*.

On donne ce nom à des canaux qui naissent par des radicules extrêmement déliées dans la profondeur des divers organes, et qui, après s'être réunis en troncs plus ou moins gros, vont enfin déboucher dans les veines. Leurs parois sont transparentes et d'une grande délicatesse; ils communiquent fréquemment entre eux par des anastomoses (1) et se réunissent successivement de façon à constituer des branches plus grosses, lesquelles se joignent à leur tour pour former des troncs d'un diamètre de plus en plus considérable. Chez l'homme et les autres mammifères, on en trouve dans presque toutes les parties du corps, soit sous la peau, soit plus profondément, et la plupart de ses vaisseaux se terminent dans un gros tronc nommé *canal thoracique*, qui remonte dans l'abdomen (ou ventre) et dans le thorax (ou poitrine) au-devant de la colonne vertébrale et va déboucher dans une grosse veine située près du cœur, à gauche de la base du cou, et appelée *veine sous-clavière gauche*. Pendant leur trajet, on les voit passer à travers des *ganglions lymphatiques*, petits organes irrégulièrement arrondis, et situés aux aisselles, au pli de l'aine, au cou, dans la poitrine et dans l'abdomen, et dont les usages sont peu connus. Enfin, dans l'intérieur des vaisseaux lymphatiques, il existe un grand nombre de replis transversaux qui remplissent les fonctions de valvules, et qui s'opposent au reflux du liquide contenu dans leur cavité.

On a constaté l'existence des vaisseaux lymphatiques chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, aussi bien que chez les mammifères. Chez divers reptiles, tels que la grenouille, cet appareil offre même une structure plus compliquée que chez les animaux supérieurs, car les vaisseaux lymphatiques sont en communication avec un certain nombre de réservoirs contractiles qui battent d'une manière régulière, et qui peuvent être considérés comme des espèces de cœurs lymphatiques.

Le liquide contenu dans les vaisseaux lymphatiques porte le nom de *lymphe*.

(1) On désigne sous le nom d'*anastomose* l'*abouchement* ou communication directe de deux vaisseaux entre eux.

On ne sait que peu de chose sur ses mouvements dans l'intérieur des vaisseaux lymphatiques, si ce n'est qu'il remonte quelquefois avec beaucoup de force dans le canal thoracique, et qu'en dernier résultat il va toujours se mêler au sang dans les grosses veines situées près du cœur.

§ 16. L'eau et les diverses substances qui se trouvent dans l'estomac à l'état liquide sont absorbées par les veines répandues dans l'épaisseur des parois de cet organe ; mais les matières grasses et les autres substances alimentaires qui passent dans l'intestin et qui constituent le *chyle*, sont absorbées par les vaisseaux lymphatiques, qui naissent dans des espèces de franges nommées *villosités*, dont la surface interne de cette portion du tube digestif est garnie, et qui sont appelées, à raison de leurs fonctions, les *vaisseaux chylifères*.

Le *chyle*, pompé par ces vaisseaux, est un liquide dont l'aspect est, en général, assez semblable à celui du lait ; le canal thoracique le verse dans la veine sous-clavière, et là il se mêle au sang, dont il augmente la masse et dont il répare les pertes.

DU SANG.

§ 17. **Le sang est le liquide nourricier des animaux.** — C'est ce liquide qui entretient la vie dans les organes et leur fournit les matériaux dont ils se composent.

C'est aussi le sang qui est la source de toutes les humeurs formées dans le corps : la salive, les larmes, la bile et l'urine, par exemple.

Chez l'homme et tous les animaux qui s'en rapprochent le plus par leur organisation, le sang est rouge. Chez un grand nombre d'autres il est incolore, ou à peine teinté en jaune, ou en lilas.

Les animaux ayant du *sang rouge* sont les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les poissons, et certains vers auxquels on donne le nom d'annélides.

Les animaux à *sang blanc* sont les insectes, les arachnides (c'est-à-dire les araignées et les autres animaux qui leur ressemblent), les crustacés (classe qui se compose des écrevisses, des crabes, etc.), les mollusques (ou animaux qui ressemblent aux colimaçons et aux huîtres), et quelques autres êtres.

C'est à tort que l'on regarde vulgairement les mouches comme ayant du sang rouge dans la tête : lorsqu'on écrase un de ces animaux, on voit s'épancher, il est vrai, un liquide rougeâtre ; mais cette matière n'est pas du sang, et provient uniquement des yeux de ces petits êtres ; leur sang est blanc comme celui de tous les insectes.

Le sang de l'homme et des animaux qui, par leur organisation, se rapprochent de nous, est plus ou moins épais et opaque. Lorsqu'on l'examine au microscope, on voit qu'il est formé de deux parties distinctes, savoir :

1° D'un liquide jaunâtre et transparent auquel on donne le nom de *sérum ;*

2° D'un grand nombre de particules solides d'une petitesse extrême, qui nagent dans le sérum, et qui sont appelées les *globules du sang*.

C'est à ces globules que le sang doit sa couleur rouge. Ils sont aplatis, et ressemblent assez à de petites pièces de monnaie qui seraient un peu renflées au milieu. Leur forme et leur grandeur varient chez les différents animaux.

Chez l'homme, le chien, le cheval et presque tous les autres animaux de la classe des mammifères, les globules du sang sont circulaires (pl. 1, fig. 4).

Chez les oiseaux, les reptiles et les poissons, ces globules sont de forme ovalaire (fig. 4, 6).

C'est chez les mammifères qu'ils sont les plus petits, et chez les reptiles et les poissons qu'ils sont les plus grands.

C'est chez les oiseaux et les mammifères que le sang en contient en plus grande proportion.

Chez les animaux à sang blanc, les globules sont incolores, en général circulaires et en très petit nombre.

Le sang de l'homme renferme de l'eau, de l'albumine, de la fibrine, une matière colorante rouge, plusieurs matières grasses et un grand nombre de sels, tels que du carbonate et du phosphate de chaux, du lactate de soude, etc.

Dans l'état ordinaire, le sang est toujours fluide, et les globules nagent librement dans le sérum ; mais lorsque ce liquide est extrait des vaisseaux qui le renferment et abandonné à lui-même, il présente les phénomènes de la *coagulation*.

Quand le sang se coagule, la fibrine qui s'y trouve en dissolution devient solide et entraîne avec elle les globules, de façon à constituer une masse gélatineuse rouge, ou *caillot*, qui peu à peu se sépare du sérum.

Le sang renferme tous les matériaux nécessaires à la réparation et à l'accroissement des organes ; il fournit, par conséquent, à toutes ces parties les matières dont elles ont besoin pour se nourrir, et il a aussi pour usage d'y produire une excitation qui est nécessaire à l'entretien de la vie.

§ 18. Pour apprécier toute l'importance du rôle que le sang remplit dans le corps des animaux vivants, il suffit de saigner un

de ces êtres, et d'observer les phénomènes résultant de l'opération.

Lorsque l'écoulement du sang a continué pendant un certain temps, l'animal tombe en syncope, et si l'on n'arrête pas l'hémorrhagie, toute espèce de mouvement cesse en quelques instants; la respiration s'arrête, et la vie ne se manifeste plus par aucun signe extérieur. Si on laisse l'animal dans cet état, la réalité succède bientôt à l'apparence, et la mort ne tarde pas à arriver. Mais si l'on injecte alors dans ses veines du sang semblable à celui qu'il a perdu, on voit avec étonnement cette espèce de cadavre revenir à la vie; à mesure qu'on lui introduit de nouvelles quantités de sang dans les vaisseaux, il se ranime de plus en plus, et bientôt il respire librement, se meut avec facilité, reprend ses allures habituelles et se rétablit complètement.

Cette opération que l'on désigne sous le nom de *transfusion*, est certes une des plus remarquables que l'on ait jamais faites; elle prouve mieux que tout ce que l'on pourrait dire l'importance de l'action des globules du sang sur les organes vivants; car si l'on emploie de la même manière du sérum, c'est-à-dire du sang privé de globules, on ne produit pas d'autre effet que si l'on se servait d'eau pure, et la mort survient inévitablement.

L'influence du sang sur la nutrition des organes est également facile à démontrer.

Ainsi, lorsque, par des moyens mécaniques, on diminue d'une manière notable et permanente la quantité de ce liquide que reçoit un organe, on voit celui-ci diminuer de grosseur, et souvent même se flétrir et se réduire presque à rien.

D'un autre côté, on observe également que plus une partie quelconque du corps fonctionne, plus elle reçoit de sang, et plus aussi son volume s'accroît. En effet, chacun sait que l'exercice musculaire tend à développer davantage les parties qui en sont le siége; que chez les danseurs, par exemple, les muscles des jambes, et surtout du mollet, acquièrent une grosseur remarquable, tandis que chez les boulangers et les autres hommes qui exécutent avec leurs bras des travaux rudes, les muscles des membres supérieurs deviennent plus charnus que les autres parties. Or, les muscles reçoivent plus de sang lorsqu'ils se contractent que lorsqu'ils sont en repos, et, par cet afflux du sang, le travail nutritif dont ils sont le siége est activé, et leur volume s'accroît.

§ 19. Le sang, en servant ainsi à nourrir les organes et à y exciter le mouvement vital, s'altère; non seulement il s'appauvrit par le dépôt des particules que ces organes s'approprient et incorporent à leur propre substance, mais aussi il se charge de ma

tières qui se séparent du tissu de ces mêmes organes, et qui, devenus inutiles ou même nuisibles, doivent être expulsés du corps.

Il existe, par conséquent, une différence très grande entre le sang qui se rend aux organes et celui qui les a déjà traversés et qui a servi à les nourrir.

On donne au premier le nom de *sang artériel*, et au second le nom de *sang veineux*.

Le sang artériel est d'un rouge vermeil ; il se coagule très facilement, et contient une grande proportion de globules ; enfin, il est essentiellement propre à l'entretien de la vie.

Le sang veineux est d'un rouge noirâtre ; il est moins coagulable et moins riche que le sang artériel ; mais ce qui l'en distingue surtout, c'est qu'il n'est plus propre à exciter le mouvement vital dans les organes qu'il traverse.

Du reste, ce sang ainsi vicié ne cesse cependant pas d'être utile, car il reprend facilement ses qualités vivifiantes.

En effet, par l'action de l'air, le sang veineux se change en sang artériel ; il reprend sa couleur rouge vermeille, et redevient propre à l'entretien de la vie.

C'est cette transformation du sang veineux en sang artériel par le contact de l'air qui constitue le phénomène de la respiration. (Voyez § 27.)

§ 20. **Circulation du sang.** — Le sang ne reste pas en repos dans l'intérieur du corps ; il traverse sans cesse les organes qu'il sert à nourrir, et revient se mettre en contact avec l'air dans l'appareil respiratoire, pour se distribuer ensuite de nouveau aux organes.

Le transport continuel du sang de l'appareil respiratoire vers tous les organes du corps, et le retour du sang de ces organes à l'appareil de la respiration, constitue le phénomène de la CIRCULATION.

Ce liquide, comme on le voit, tourne continuellement dans une sorte de cercle : après avoir traversé toutes les parties qu'il est destiné à nourrir, il revient dans un organe particulier se mettre en contact avec l'air, puis retourne aux parties d'où il était venu, les traverse, retourne encore à l'appareil de la respiration, et ainsi de suite tant que dure la vie.

§ 21. L'APPAREIL DE LA CIRCULATION, c'est-à-dire l'ensemble des organes destinés à effectuer ce transport, se compose :

1° *Des canaux dans lesquels le sang coule ;*

2° *Du cœur, qui sert à le mettre en mouvement.*

Le *cœur* est le centre de l'appareil de la circulation ; c'est une espèce de poche charnue en communication avec les vaisseaux sanguins, qui reçoit le sang dans son intérieur et qui, en se res-

serrant de temps en temps, lance ce liquide dans ces canaux, et y détermine ainsi un courant continuel.

Presque tous les animaux ont un cœur. Cet organe existe non seulement chez les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons, mais aussi chez les colimaçons, les huîtres et les autres animaux de la classe des mollusques; chez les crabes et les écrevisses; chez les araignées, etc.

Les vaisseaux sanguins sont de deux ordres, savoir :

1° Les *artères*, qui servent à porter le sang du cœur dans toutes les parties du corps;

2° Les *veines*, qui rapportent ce liquide de toutes les parties du corps dans le cœur.

Les artères partent du cœur et se divisent en branches, en rameaux et en ramuscules de plus en plus nombreux et de plus en plus déliés, à mesure qu'ils s'avancent et qu'ils se distribuent à des parties plus nombreuses et plus éloignées (pl. 2, fig. 1).

Les veines présentent une disposition semblable, mais qui est destinée à produire un résultat tout contraire, parce que le sang suit dans ces vaisseaux une marche inverse. Elles sont très nombreuses loin du cœur; mais peu à peu elles se réunissent pour former des canaux plus gros qui, à leur tour, se réunissent aussi de façon à se terminer au cœur par un ou deux gros troncs seulement.

Les dernières ramifications des artères dans la substance des organes se continuent avec les racines des veines, de manière à former une suite non interrompue de canaux étroits dans lequel le sang coule pour traverser ces organes.

On donne le nom de *vaisseaux capillaires* à ces canaux déliés qui établissent ainsi la communication entre l'extrémité des artères et l'origine des veines (pl. 2, fig. 2). Ce nom leur vient de leur finesse extrême, qui les fait comparer à des cheveux.

Par l'extrémité opposée à celle où se trouvent les vaisseaux capillaires, les artères et les veines communiquent aussi entre elles par l'intermédiaire des cavités du cœur.

Il en résulte que l'appareil vasculaire forme un cercle complet dans lequel le sang se meut pour revenir sans cesse à son premier point de départ.

Ce cercle circulatoire peut être comparé à un arbre dont le tronc serait reployé sur lui-même de manière à faire rencontrer les dernières ramifications des branches avec les dernières divisions des racines; la portion supérieure du tronc et ses branches représenteraient les artères; la portion inférieure du tronc et les racines représenteraient les veines.

§ 22. Dans tous les animaux qui ressemblent le plus à l'Homme (tels que le singe, le chien, le cheval, le bœuf, etc.), le *cœur* est logé, entre les deux poumons, dans la cavité de la poitrine que les anatomistes appellent *thorax* (pl. 1, fig. 5 et 6).

La forme générale du cœur est celle d'un cône renversé la pointe en bas et un peu à gauche.

Cet organe est enveloppé par un double sac membraneux nommé *péricarde*, et s'y trouve suspendu par les vaisseaux qui s'élèvent de son extrémité supérieure et élargie ; dans le reste de son étendue, il n'adhère pas du tout aux parties voisines.

La substance du cœur est presque entièrement charnue : c'est un muscle creux dont les cavités communiquent avec les artères et les veines.

Chez l'homme et chez tous les autres mammifères, de même que chez les oiseaux, il renferme quatre cavités distinctes. Une grande cloison verticale le divise en deux moitiés, formant chacune deux cavités superposées : un *ventricule* et une *oreillette* (pl. 1, fig. 2).

Les deux ventricules occupent la partie inférieure du cœur et ne communiquent pas entre eux, mais s'ouvrent chacun dans l'oreillette située au-dessus.

Les cavités du côté gauche du cœur contiennent le sang artériel, celles du côté droit le sang veineux.

§ 23. Les vaisseaux qui doivent transporter le sang artériel dans tous les organes naissent du ventricule gauche du cœur par un seul tronc appelé *artère aorte*.

Cette grosse artère remonte d'abord vers la base du cou, puis se recourbe en bas, en formant une espèce de crosse, passe derrière le cœur, et descend verticalement au-devant de l'échine jusqu'à la partie inférieure du ventre. Pendant ce trajet, il se sépare de l'aorte un grand nombre de branches dont les principales sont :

1° Les deux *artères carotides*, qui remontent sur les côtés du cou et distribuent le sang à la tête (pl. 1, fig. 1 et pl. 2, fig. 1).

2° Les deux artères des membres supérieurs, qui prennent successivement le nom d'*artères sous-clavières*, *axillaires* et *brachiales*, suivant qu'elles passent sous la clavicule, qu'elles traversent le creux de l'aisselle, ou qu'elles descendent le long du bras, où elles se divisent en deux branches appelées *artères radiale et cubitale ;*

3° Les *artères intercostales*, qui, en nombre considérable, se dirigent de chaque côté du corps, et marchent entre les côtes ;

4° L'*artère cœliaque*, qui se rend à l'estomac, au foie et à la rate ;

5° Les *artères mésentériques*, qui se ramifient dans les intestins ;

6° Les *artères rénales*, qui pénètrent dans les reins ;

Et 7° les *artères iliaques*, qui terminent en quelque sorte l'aorte, et qui portent le sang aux membres inférieurs : elles descendent le long des cuisses, et prennent là le nom d'*artères fémorales*, puis se divisent en plusieurs branches qui se terminent dans le pied.

Les *veines*, qui reçoivent le sang ainsi transmis à toutes les parties du corps, suivent à peu près le même trajet que les artères ; mais elles sont plus grosses, plus nombreuses et en général situées plus superficiellement. Un grand nombre de ces vaisseaux marchent sous la peau, d'autres accompagnent les artères, et, en dernier résultat, tous se réunissent pour former deux gros troncs qui s'ouvrent dans l'oreillette droite du cœur, et qui ont reçu les noms de *veines caves supérieure et inférieure* (pl. 1, fig. 1).

Les veines qui viennent des intestins présentent une particularité importante à signaler. Après s'être réunies en un gros tronc, elles pénètrent dans le foie, et s'y ramifient comme les artères, puis leurs rameaux se réunissent de nouveau, et vont se terminer dans la veine cave inférieure, près du cœur. On donne à cet ensemble de vaisseaux le nom de *système de la veine-porte*.

Le sang veineux versé par les veines caves dans l'oreillette droite du cœur descend ensuite dans le ventricule du même côté.

Le ventricule droit du cœur donne naissance à une grosse artère appelée *artère pulmonaire*, qui reçoit ensuite ce même sang et le porte aux poumons (pl. 1, fig. 1).

Ce vaisseau se divise en deux branches, qui se portent à droite et à gauche pour pénétrer dans les deux poumons correspondants, et se ramifient presque à l'infini sur la surface des petites cellules membraneuses de ces organes.

Les vaisseaux capillaires par lesquels les artères pulmonaires se terminent donnent naissance à des veines qui se réunissent entre elles, et finissent par former deux gros vaisseaux appelés *veines pulmonaires*, qui vont déboucher dans l'oreillette gauche du cœur (pl. 1, fig. 1).

Les veines pulmonaires reçoivent par conséquent le sang veineux apporté aux poumons par l'artère pulmonaire, et redevenu artériel par l'effet du contact de l'air dans l'intérieur de ces organes ; elles le reconduisent au cœur, et le versent dans l'oreillette gauche.

Enfin, de l'oreillette gauche, ce liquide descend dans le ventricule gauche, d'où nous l'avons déjà vu sortir pour se distribuer aux différentes parties du corps par l'intermédiaire de l'artère-aorte.

§ 24. En résumant ce qui vient d'être dit sur la route que le sang suit dans l'appareil de la circulation chez l'Homme, les Mammifères et les Oiseaux, on voit :

1° Que le sang veineux arrive de toutes les parties du corps par le système veineux général ;

2° Que, de ces veines, il pénètre dans l'oreillette droite du cœur ;

3° Que, de l'oreillette droite, il passe dans le ventricule droit ;

4° Que, du ventricule droit, le sang veineux se rend, par l'artère pulmonaire, aux poumons ;

5° Que ce liquide se change en sang artériel dans les vaisseaux capillaires qui terminent l'artère pulmonaire ;

6° Que ce sang artériel revient des poumons dans l'oreillette gauche du cœur par les veines pulmonaires ;

7° Que, de l'oreillette gauche, il descend dans le ventricule du même côté ;

8° Que, du ventricule gauche, il est poussé dans l'artère aorte, qui le distribue à toutes les parties du corps ;

9° Et enfin, que dans les terminaisons capillaires du système de canaux provenant de l'artère-aorte, le sang artériel agit sur les organes, se change en sang veineux, et passe dans les veines pour retourner encore une fois vers le cœur.

En parcourant le cercle circulatoire, ce liquide traverse donc deux fois le cœur, à l'état de sang veineux dans le côté droit, et à l'état de sang artériel dans le côté gauche de cet organe (pl. 2, fig. 2) ; néanmoins la circulation est complète, car les cavités pulmonaires et les cavités aortiques du cœur ne s'ouvrent pas l'une dans l'autre, et le sang veineux traverse en entier l'appareil respiratoire pour se transformer en sang artériel.

§ 25. Le mécanisme à l'aide duquel le sang se meut dans tous ces vaisseaux est facile à comprendre. Les cavités du cœur se resserrent et s'agrandissent alternativement, et, en se resserrant, poussent le sang dans les canaux avec lesquels elles sont en communication.

Les deux ventricules se contractent en même temps, et, pendant que leurs parois se relâchent, les oreillettes se contractent à leur tour.

Ces mouvements de contraction portent le nom de *systole*, et on appelle *diastole* le mouvement contraire.

Les battements du cœur se renouvellent très fréquemment ; chez l'homme adulte on en compte ordinairement de soixante à soixante-quinze par minute ; chez les vieillards, leur nombre paraît augmenter un peu, et dans les jeunes enfants, il s'élève en général à environ cent vingt. Du reste, une foule de circonstances influent

sur la fréquence et la force des battements du cœur ; ils sont accélérés par l'exercice, par les émotions de l'âme et par un grand nombre de maladies ; dans la défaillance et la syncope, ils sont considérablement diminués ou même complétement interrompus.

Le ventricule gauche, en se dilatant, se remplit de sang, et en se contractant ensuite chasse le liquide qu'il contient.

Ce ventricule ne communique qu'avec l'oreillette gauche, par l'ouverture nommée *auriculo-ventriculaire*, et avec l'artère aorte (pl. 1, fig. 2) ; le sang, au moment de sa contraction, ne pourrait donc que refluer dans l'oreillette ou pénétrer dans l'artère aorte.

Or, il existe autour des bords de l'ouverture auriculo-ventriculaire une espèce de soupape nommée *valvule mitrale*, qui est disposée de façon à s'élever, et à fermer cette ouverture lorsqu'elle est poussée de bas en haut (pl. 1, fig. 3). Il en résulte que lorsque le sang tend à rentrer dans l'oreillette, la valvule mitrale s'élève, et intercepte la communication entre cette cavité et le ventricule.

Quand le ventricule gauche se contracte, le sang ne trouve par conséquent, pour s'échapper, d'autre route ouverte que celle de l'artère aorte ; il pénètre dans ce vaisseau, qu'il distend avec plus ou moins de force ; car ses parois, comme celles de toutes les artères, sont très élastiques.

D'autres valvules, situées à l'entrée de l'artère aorte, empêchent le sang de retourner dans le ventricule gauche, de façon que ce liquide, pressé par la force élastique des parois artérielles, est continuellement poussé du cœur vers l'extrémité des artères.

Le phénomène connu sous le nom de *pouls* n'est autre chose que le mouvement occasionné par la pression du sang sur les parois des artères chaque fois que le cœur se contracte. D'après la fréquence et la force de ces mouvements, on peut juger de la manière dont cet organe bat, et en tirer des inductions utiles pour la médecine. Mais le pouls ne se fait pas sentir partout ; pour le distinguer, il faut comprimer légèrement une artère d'un certain volume entre le doigt et un point résistant, un os par exemple, et choisir aussi un vaisseau situé près de la peau, comme l'artère radiale au poignet.

L'impulsion reçue par le sang artériel, à sa sortie du ventricule gauche du cœur, se fait encore sentir dans les vaisseaux capillaires et dans les veines, et y détermine la marche de ce liquide. Mais il est d'autres circonstances qui tendent aussi à favoriser le retour du sang veineux vers le ventricule droit du cœur ; telle est l'existence des valvules dans l'intérieur des veines (pl. 2, fig. 3).

Quant au passage du sang à travers les cavités droites du

cœur, il se fait de la même manière que dans les cavités gauches. Il existe aussi, entre l'oreillette droite et le ventricule droit, une soupape nommée *valvule tricuspide*, qui empêche le sang de retourner de ce ventricule dans l'oreillette (pl. 1, fig. 3), et ce sont les contractions de ce ventricule qui font circuler ce liquide dans les vaisseaux des poumons, et qui le font parvenir à l'oreillette gauche.

Comme on le voit, ce sont les ventricules qui poussent le sang dans les artères et le font circuler.

Les oreillettes sont des espèces de réservoirs destinés à contenir le sang arrivant par les veines, et à le verser dans les ventricules correspondants.

§ 26. Telle est la marche du sang, non seulement dans l'homme, mais aussi chez tous les mammifères et chez les oiseaux. Chez les autres animaux, la circulation se fait d'une manière plus ou moins différente ; ainsi :

Chez les Reptiles, le sang veineux venant des diverses parties du corps se mêle avec le sang artériel venant des poumons, et c'est ce mélange qui se distribue aux diverses parties du corps ; cela dépend, en général, de la structure particulière du cœur, qui se compose ordinairement de deux oreillettes et d'un seul ventricule.

Chez les Poissons, le cœur n'offre qu'une oreillette et un ventricule, ne reçoit que du sang veineux, et envoie ce liquide à l'appareil respiratoire, d'où il se rend dans une artère dorsale destinée à le distribuer dans toutes les parties du corps.

Chez les Mollusques, les Crustacés et les Arachnides, le sang circule aussi dans les vaisseaux, et reçoit son impulsion d'un cœur situé à l'origine du système artériel ; mais chez les Insectes, ce fluide n'est pas renfermé dans des vaisseaux ; il est répandu entre les organes, et le cœur est remplacé par un canal musculaire appelé *vaisseau dorsal* à cause de sa position.

DE LA RESPIRATION.

§ 27. Nous avons vu plus haut (§ 19) que le sang artériel, par son action sur les tissus vivants, perd les qualités qui le rendent propre à l'entretien de la vie, et qu'après avoir été vicié de la sorte, ce liquide reprend, au contact de l'air, ses propriétés premières.

La transformation du sang veineux en sang artériel, par l'action de l'air, constitue le phénomène de la respiration.

La respiration, ou, en d'autres termes, le contact de l'air, est indispensable à tous les êtres vivants ; les plantes, aussi bien que

les animaux, en éprouvent un besoin impérieux ; et lorsqu'ils en sont privés, les uns et les autres ne tardent pas à périr.

Lorsque, par une circonstance quelconque, la respiration d'un animal est arrêtée, il survient un trouble très grand dans toutes ses fonctions. Bientôt la vie cesse de se manifester ; l'animal tombe dans un état d'*asphyxie* ou de mort apparente, et peu de temps après la vie s'éteint complétement.

Au premier abord, on pourrait croire que les animaux qui vivent toujours au fond de l'eau, comme les poissons, sont soustraits à l'influence de l'air, et font, par conséquent, exception à la loi dont nous venons de parler ; mais il n'en est pas ainsi, car le liquide dans lequel ils sont plongés absorbe et tient en dissolution une certaine quantité d'air qu'ils peuvent facilement en séparer, et qui suffit pour l'entretien de leur vie ; il leur est impossible d'exister dans de l'eau purgée d'air, et on les voit s'y asphyxier et mourir comme périraient des mammifères ou des oiseaux que l'on soustrairait à l'action de l'air atmosphérique sous sa forme ordinaire.

§ 28. Chez l'Homme et les autres Mammifères, l'appareil de la respiration se compose :

1° Des poumons, organes qui sont le siége de cette fonction ;

2° Des canaux par lesquels l'air arrive du dehors dans l'intérieur des poumons ;

3° Des organes qui déterminent l'entrée de l'air dans cet appareil, et qui l'en chassent ensuite pour faire place à une nouvelle quantité de ce fluide.

Les *poumons* (pl. 1, fig. 7) sont des organes spongieux et très élastiques, contenus dans la cavité de la poitrine et formés par la réunion d'un grand nombre de vésicules membraneuses, qui ressemblent à de petites cellules, et qui communiquent souvent les unes avec les autres. C'est dans ces vésicules que s'introduit l'air extérieur : quand il pénètre dans leurs cavités, il les distend et augmente ainsi le volume total du poumon : c'est ce qui arrive dans l'inspiration ; quand, au contraire, les poumons se vident de l'air qui les avait distendus, leur volume diminue : c'est ce qui arrive dans l'expiration.

Les poumons communiquent avec l'extérieur par la bouche et par le nez.

L'air, pour arriver à ces organes, passe par les fosses nasales ou par la bouche dans le pharynx, puis s'introduit dans le larynx, descend le long de la trachée-artère et se distribue dans les cellules pulmonaires par d'autres canaux nommés bronches (pl. 1, fig. 7 ; pl. 3, fig. 1).

Les fosses nasales et la bouche aboutissent toutes les deux dans

l'arrière-bouche ou pharynx, de façon que, suivant le besoin, l'air nécessaire à la respiration peut arriver dans cette cavité par l'une ou l'autre de ces voies.

Au bas de l'arrière-bouche se trouve une ouverture nommée *glotte*, qui s'ouvre dans le larynx et y laisse pénétrer l'air.

Le *larynx* est un tuyau large et court, situé à la partie supérieure et antérieure du cou et servant à la production de la voix.

Inférieurement, le larynx se continue avec un long tuyau nommé *trachée-artère*, qui descend le long du cou et pénètre dans le thorax. Ce tuyau est formé par une série d'anneaux cartilagineux, et est tapissé intérieurement par une membrane mince, qui revêt également le larynx, et se continue avec celle de l'arrière-bouche. Les anneaux cartilagineux de la trachée-artère sont très élastiques, et empêchent ce canal aérifère de s'affaisser et d'opposer ainsi un obstacle au passage de l'air.

A son extrémité inférieure, la trachée-artère se divise en deux branches, qui se rendent chacune à l'un des deux poumons, et portent le nom de *bronches*.

Bientôt après leur entrée dans les poumons, les bronches se subdivisent et se ramifient presque à l'infini, de façon à fournir à chaque cellule pulmonaire un petit rameau qui va s'ouvrir dans son intérieur, et y conduit l'air nécessaire à la respiration.

§ 29. L'appareil qui détermine le passage de l'air à travers ces conduits, et qui le fait entrer dans les poumons ou l'en expulse, est le *thorax* (pl. 1, fig. 5 et 6).

Le mécanisme à l'aide duquel ce phénomène s'effectue est très simple, et ressemble en tous points au jeu d'un soufflet, si ce n'est que, quant aux poumons, l'air pénètre dans ces organes et s'en échappe par le même conduit, ce qui n'a pas lieu dans le soufflet.

En effet, les poumons sont logés dans une grande cavité appelée poitrine ou *thorax*, dont les parois sont mobiles et disposées de façon à pouvoir s'agrandir et se resserrer alternativement; les poumons en suivent tous les mouvements, et se dilatent ou se resserrent suivant ces divers états : or, dans le premier cas (quand le thorax se dilate), l'air, pressé par tout le poids de l'atmosphère, se précipite dans la poitrine à travers la bouche ou les fosses nasales et la trachée-artère, et vient remplir les cellules pulmonaires de la même manière que l'eau monte dans un corps de pompe dont on élève le piston. Dans le second cas (lors du mouvement d'expiration), l'air contenu dans les poumons est au contraire comprimé, et s'échappe en partie au-dehors par la voie qui a déjà servi à l'entrée de ce fluide.

La cavité du *thorax* est formée principalement par les côtes,

qui, en arrière, s'attachent à la colonne vertébrale, et viennent en avant s'appuyer sur l'os sternum; les espaces que les côtes laissent entre elles sont remplis par des muscles, et inférieurement cette espèce de chambre est séparée du ventre par une cloison charnue, appelée le *muscle diaphragme*.

L'agrandissement de la poitrine, ou l'inspiration, est produit de deux manières : 1° par l'élévation des côtes; 2° par la contraction du muscle diaphragme, qui, lorsqu'il est en repos, s'élève en forme de voûte dans l'intérieur de la poitrine, et qui, en se contractant, s'abaisse.

§ 30. Nous avons vu que c'est par le nez ou la bouche, l'arrière-bouche, le larynx, la trachée-artère et les bronches, que l'air pénètre dans les poumons. Le sang veineux, qui doit subir l'influence salutaire de cet air, arrive en même temps par l'artère pulmonaire dans les petits vaisseaux dont les parois de ces cellules sont creusées; c'est par conséquent à travers les parois mêmes des vaisseaux capillaires que l'air agit sur ce fluide.

Le sang qui arrive aux poumons est d'un rouge noirâtre, et n'est pas propre à entretenir la vie dans les organes; mais aussitôt qu'il est mis en contact avec l'air, il change de nature : sa couleur devient d'un rouge vif; il retrouve ses propriétés vivifiantes, et prend tous les caractères du sang artériel.

L'air atmosphérique qui pénètre ainsi dans les poumons, et qui y produit un phénomène si remarquable, se compose principalement de deux substances très différentes entre elles, l'*oxigène* et l'*azote*.

L'oxigène, qui n'entre dans la composition de l'air que pour environ un cinquième (21 parties pour 100), en est cependant la partie la plus importante. C'est à l'oxigène que l'air doit la propriété d'entretenir la vie, et de faire brûler les corps combustibles que l'on enflamme.

L'azote, qui entre dans la composition de l'air pour 79 parties sur 100, n'est propre ni à la respiration ni à l'entretien de la combustion. Il ne sert qu'à délayer en quelque sorte l'oxigène, et à mitiger l'action trop irritante de ce gaz.

Par la respiration des animaux, l'air change de nature; son oxigène disparaît peu à peu, et se trouve remplacé par un autre fluide, nommé *gaz acide carbonique*.

Ce gaz acide carbonique se compose d'oxigène combiné avec du *carbone* (ou charbon) provenant du sang; loin d'être propre à l'entretien de la vie, il agit même comme un poison sur les animaux qui le respirent pendant quelque temps, et occasionne la mort.

Il en résulte que, par la respiration des animaux, l'air est peu à

peu vicié, et que, s'il n'était pas renouvelé, il ne tarderait à produire l'asphyxie (1).

L'air qui s'échappe des poumons se compose de l'azote inspiré, d'une portion d'oxigène non employée, et de l'acide carbonique fourni par le travail de la respiration.

L'air expiré est aussi chargé de vapeur d'eau exhalée par le sang pendant le passage de ce liquide à travers les vaisseaux capillaires des poumons. Cette vapeur devient très visible lorsque le froid la condense au moment de sa sortie du corps, et elle constitue ce que les physiologistes appellent la *transpiration pulmonaire*.

§ 31. Puisque l'air est promptement vicié par la respiration, et que son oxigène disparaît pour être remplacé par de l'acide carbonique, on comprend facilement que ce fluide doive se renouveler sans cesse dans l'intérieur des poumons, et c'est effectivement ce qui a lieu par suite des mouvements alternatifs d'inspiration et d'expiration.

Nous sommes avertis du degré d'altération que l'air a subi dans nos poumons par un sentiment qui nous porte à le renouveler. Ce sentiment, peu appréciable dans la respiration ordinaire, parce que nous nous hâtons d'obéir au besoin fréquent d'un renouvellement de l'air, devient douloureux s'il n'est pas promptement satisfait; à ce degré, il est accompagné d'anxiété et même d'angoisse, avertissement instinctif du besoin impérieux de la respiration.

Chez l'homme, on compte environ vingt mouvements d'inspiration par minute.

(1) Le gaz acide carbonique, qui, comme le fait l'azote, éteint les corps en combustion, se forme aussi dans la combustion du charbon, et pendant la fermentation du vin, de la bière, qu'il rend pétillants et mousseux.

C'est de l'action de cet acide sur l'économie animale que dépend l'asphyxie produite par la vapeur du charbon, ainsi que la plupart des accidents du même genre qui ont lieu dans les mines, les souterrains, les puits, et dans les cuves où fermentent le vin ou la bière.

Dans une grotte près de Naples, il s'en dégage continuellement de l'intérieur de la terre, et ce gaz occasionne des phénomènes qui, au premier aperçu, paraissent très singuliers, et excitent la curiosité de tous les voyageurs: lorsqu'un homme entre dans cette caverne, il n'éprouve aucune gêne dans la respiration; mais s'il est accompagné d'un chien, cet animal ne tarde pas à tomber asphyxié à ses pieds, et périrait promptement, si on ne le reportait au grand air. Cela dépend de ce que l'acide carbonique, étant beaucoup plus lourd que l'air, ne s'y élève pas, mais reste près du sol, et y forme une couche d'environ deux pieds d'épaisseur. Or, un chien qui pénètre dans la grotte se trouve par conséquent plongé tout entier dans ce gaz méphytique, et doit nécessairement s'y asphyxier: tandis que l'homme, dont la taille est beaucoup plus élevée, n'a que la partie inférieure de son corps exposée à l'action de l'acide carbonique, et respire librement l'air pur qui se trouve au-dessus. Ce lieu remarquable est connu sous le nom de *la Grotte du Chien*.

Chez tous les mammifères, chez les oiseaux et les reptiles, la respiration a lieu dans les poumons, et à peu près de la même manière que chez l'homme.

Il est seulement à noter que chez les oiseaux l'air ne s'arrête pas dans les poumons, mais les traverse pour se répandre dans toutes les parties du corps, même dans l'intérieur des os et des plumes; ce qui donne lieu à une respiration plus active que chez les animaux dont les poumons ne sont pas perforés de la sorte.

§ 32. Chez la plupart des animaux aquatiques, tels que les poissons, les écrevisses, les huîtres, etc., il n'existe pas de poumons, et la respiration est effectuée par des espèces de franges membraneuses que l'on nomme *branchies* (pl. 24, fig. 1 et 8, *br.*).

Enfin, chez les insectes, l'air nécessaire à l'entretien de la vie pénètre dans toutes les parties du corps par des canaux particuliers appelés *trachées* (pl. 24, fig. 3).

Il est aussi des animaux qui n'ont ni poumons, ni branchies, ni trachées, et dont la respiration a lieu par la surface de la peau. Le ver de terre est dans ce cas.

DE LA CHALEUR ANIMALE.

§ 33. L'oxygène qui est absorbé par les organes de la respiration se mêle au sang, et, étant porté avec ce liquide dans la substance des tissus de toutes les parties de l'économie animale, s'y combine avec du carbone et de l'hydrogène fourni par les matières organiques qu'il y rencontre, et donne ainsi naissance à une certaine quantité d'eau et à l'acide carbonique, qui s'échappe ensuite du corps par l'intermédiaire du même appareil respiratoire.

Cette production d'acide carbonique et d'eau qui constitue, en quelque sorte, le complément du phénomène de la respiration, est une sorte de combustion, et détermine, comme la combustion du charbon de nos foyers, à l'aide de l'oxygène de l'atmosphère, une production de chaleur.

La faculté de produire ainsi de la chaleur est commune à tous les animaux; mais la plupart de ces êtres en développent si peu, qu'elle ne peut être appréciée par nos thermomètres ordinaires; tandis que, chez d'autres, la production de la chaleur est si grande, qu'on n'a même pas besoin d'instruments de physique pour en constater l'existence.

On désigne sous le nom d'*animaux à sang froid* ceux qui n'ont pas de chaleur propre bien sensible, et on appelle *animaux à sang chaud* ceux qui produisent assez de chaleur pour avoir une température indépendante de celle de l'air qui nous environne.

Les seuls animaux à sang chaud sont les mammifères et les oiseaux; tous les autres ont le sang froid.

La température du corps de l'homme est d'environ 38 degrés du thermomètre centigrade. Il en est à peu près de même des autres mammifères; mais les oiseaux produisent plus de chaleur : leur température s'élève à environ 42 degrés centigrades.

DE L'ASSIMILATION.

§ 34. L'espèce de combustion dont nous venons de parler est indispensable à l'entretien de la vie de toutes les parties de l'économie animale, et paraît être alimentée en partie par les matières organisées contenues dans le sang et en partie par les matériaux constitutifs des tissus.

Il en résulte que la substance des organes éprouve sans cesse des pertes. Ces mêmes organes, pendant les premiers temps de la vie, doivent aussi augmenter de volume, et par conséquent ils ont doublement besoin de s'approprier des matériaux nouveaux qui, fixés dans leur substance, s'y organisent et participent aux propriétés vitales dont leurs tissus sont doués.

C'est le sang qui fournit aux diverses parties de l'économie les matériaux dont elles ont besoin.

Lorsque l'être vivant s'approprie ainsi plus de matières qu'il n'en perd, son volume augmente; dans le cas contraire, il maigrit; et quand ces deux phénomènes sont dans un juste équilibre, son poids reste stationnaire.

Ce travail nutritif a lieu chez tous les êtres vivants.

Les corps bruts, tels que les pierres et les minéraux, ne se nourrissent pas. Les matériaux dont chacun d'eux se compose restent les mêmes tant que le corps existe; et si son volume augmente, c'est seulement par la simple *juxtaposition* de substances de même nature que la sienne.

Mais les animaux et les plantes, au contraire, s'accroissent par *intussusception*, c'est-à-dire par le dépôt de particules nouvelles dans la profondeur de leur propre substance.

DE L'EXHALATION ET DES SÉCRÉTIONS.

§ 35. Le sang, en circulant dans l'intérieur du corps, ne se borne pas à nourrir les organes qu'il traverse et à se mêler aux substances absorbées; en passant dans certaines de ces parties, il abandonne d'autres matières, et donne ainsi naissance à des liquides particuliers que l'on nomme *humeurs*.

Cette séparation des matières contenues dans le sang peut se faire de deux manières : par exhalation et par sécrétion.

§ 36. L'EXHALATION *est la séparation d'une portion de la partie la*

plus aqueuse du sang qui filtre en quelque sorte à travers les parois des vaisseaux.

Les liquides exhalés ne diffèrent guère du sérum qu'en ce qu'ils contiennent beaucoup d'eau. Tantôt ils s'amassent dans les cavités intérieures du corps, d'autres fois se répandent à sa surface et s'évaporent dans l'air. C'est ainsi qu'il s'échappe continuellement des poumons une quantité considérable de vapeur aqueuse, et que, par la surface de la peau, il se fait une évaporation très active.

§ 37. *La* SÉCRÉTION *est la production de certains liquides qui ne ressemblent en rien au sérum et qui se forment également aux dépens du sang.*

Les larmes, la salive, la bile, l'urine, etc., sont des liquides sécrétés de la sorte.

Le phénomène de la sécrétion a toujours lieu dans des organes particuliers. Tantôt il a son siége dans des follicules, tantôt dans des glandes.

Les *follicules* sont de très petites poches disséminées dans l'intérieur des membranes, et s'ouvrant directement à leur surface par de petits pores.

Les follicules de la peau, qui sécrètent la sueur; ceux du bord des paupières, qui sécrètent la matière jaune qui s'y accumule quelquefois pendant le sommeil, sont des organes de cette nature.

Les *glandes* sont des organes plus volumineux composés de petites granulations réunies en une masse compacte et distincte. Ces granulations sont le siége de la sécrétion, et elles communiquent, en général, au-dehors par de petits conduits qui se réunissent entre eux comme les racines d'un arbre, et forment enfin un canal excréteur par lequel le liquide sécrété s'écoule.

Les glandes salivaires, qui sécrètent la salive; les glandes lacrymales, qui sécrètent les larmes; et le foie, qui sécrète la bile, sont des organes de cette classe.

Le travail des sécrétions n'est pas destiné seulement à produire des liquides utiles à l'exercice de certaines fonctions, telles que la salive et la bile; c'est aussi par cette voie et par la respiration que le sang se débarrasse des matériaux vieillis, séparés du tissu des organes par le travail de la nutrition, et des autres matières inutiles ou nuisibles qui peuvent s'être mêlées à lui par l'effet de l'absorption. La sécrétion de l'urine, qui a lieu dans les *reins* (appelés vulgairement rognons, et situés dans l'abdomen près du dos), est la voie principale par laquelle s'effectue cette espèce de purification du sang et l'excrétion qui en est la suite.

Enfin, les matières séparées de la substance des organes par l'effet du mouvement nutritif, sont entraînés par le sang, et sont

ensuite séparées et rejetées au-dehors sous la forme de liquides ou de vapeurs. Ces actes, qui sont en quelque sorte le complément du travail nutritif, portent en général le nom d'*exhalation* ou *sécrétion*.

Les *excrétions* par exhalation s'effectuent en partie par la peau ; mais principalement par la surface de l'appareil respiratoire, sous la forme d'acides carboniques et de vapeur d'eau.

Les excrétions par sécrétion ont lieu principalement par l'intermédiaire de l'appareil urinaire.

RÉSUMÉ DES FONCTIONS DE NUTRITION.

§ 38. En résumé, nous voyons que les fonctions de nutrition se composent de plusieurs séries de phénomènes ayant chacun leur siége dans des organes différents, et que ces divers actes sont :

1° La digestion ;

2° L'absorption ;

3° La circulation ;

4° La décomposition et la recomposition simultanées des organes, ou la nutrition proprement dite ;

5° La respiration ;

6° Les exhalaisons et les sécrétions.

Le corps des animaux se compose essentiellement de matières organisées, qui, à leur tour, sont formées, en dernière analyse, de carbone, d'hydrogène, d'azote et d'oxigène.

A l'aide des fonctions que nous venons d'indiquer, les animaux puisent au-dehors du carbone, de l'hydrogène, de l'azote et de l'oxigène nécessaires à la constitution de leurs organes et à l'entretien de l'espèce de combustion vitale dont ils sont le siége.

L'azote, le carbonate et l'hydrogène qu'ils s'approprient de la sorte ne peuvent servir à ces usages qu'à la condition d'être déjà combinés entre eux de façon à constituer des *composés organisés*, et ce sont ces substances composées qui sont désignées sous le nom d'*aliments*.

Les plantes sont les seuls êtres qui possèdent la faculté de déterminer cette combinaison entre les principes élémentaires dont nous venons de parler, et qui peuvent par conséquent créer de la matière organisée.

Il en résulte que c'est le règne végétal qui fournit aux animaux la totalité du carbone et de l'azote dont ils ont besoin, et cela soit directement sous la forme d'aliments végétaux, soit d'une manière indirecte par l'intermédiaire des animaux herbivores, dont la chair sert à nourrir les carnassiers.

L'oxigène, nécessaire à l'entretien de la combustion vitale, est puisé dans l'atmosphère et pénètre par les voies respiratoires.

Cette sorte de combustion, qui s'opère dans les vaisseaux capillaires nourriciers de tous les organes, amène la destruction des matières organisées et détermine la production d'acide carbonique, d'eau et de diverses matières azotées, telles que l'urée.

L'acide carbonique et une partie de l'eau ainsi formée sont expulsés du corps par les voies respiratoires, tandis que les matières azotées s'échappent par les voies urinaires.

FONCTIONS DE RELATION, OU FONCTIONS DE LA VIE ANIMALE.

§ 39. Les phénomènes de la vie animale, ou vie de relation, dépendent de deux facultés : celle de sentir et celle de se mouvoir.

Ces facultés, qui n'existent pas au même degré de perfectionnement chez tous les animaux, manquent aux végétaux ; elles sont le résultat de l'action de deux appareils : l'appareil des sensations et l'appareil des mouvements.

L'appareil des sensations se compose du système nerveux et des organes des sens.

L'appareil des mouvements se compose des muscles, des os et de quelques autres organes.

DE L'APPAREIL DES SENSATIONS.

§ 40. La sensibilité est la faculté de recevoir des impressions des objets environnants et d'en avoir la conscience.

Chez tous les animaux supérieurs, cette faculté a son siége dans un appareil particulier que l'on nomme le SYSTÈME NERVEUX.

C'est aussi par l'intermédiaire de ce système nerveux que les mouvements ont lieu, que l'influence de la volonté s'exerce dans les différentes parties du corps, et que les phénomènes de l'intelligence se manifestent.

Chez l'homme et les autres mammifères, ainsi que chez les oiseaux, les reptiles et les poissons (c'est-à-dire chez tous les animaux vertébrés), on distingue dans cet appareil deux parties principales, que l'on nomme le système nerveux de la vie animale, et le système nerveux de la vie organique.

Le *système nerveux de la vie animale* préside aux fonctions de la vie de relation ; on le nomme aussi *système cérébro-spinal*, parce que le cerveau et la moelle épinière en sont les parties les plus importantes (pl. 5, fig. 1).

On appelle *encéphale* la grande masse nerveuse formée par ces

deux organes et par les autres parties centrales du système nerveux logées dans la cavité du crâne et dans le canal qui règne dans toute la longueur de la colonne vertébrale.

§ 41. Le *crâne* est une grande cavité qui occupe toute la partie supérieure et postérieure de la tête, et qui présente à sa partie inférieure plusieurs trous. L'un de ces trous, beaucoup plus grand que les autres, et placé un peu en arrière, communique avec le *canal vertébral*.

Le canal vertébral est une cavité creusée dans la colonne vertébrale ou échine, dont il occupe toute la longueur; il descend par conséquent de la tête, tout le long du dos, jusqu'à l'extrémité postérieure du tronc et jusque dans la queue, lorsque l'animal est pourvu d'un appendice de cette espèce.

En étudiant le squelette, nous reviendrons sur la description de ces parties.

§ 42. Le *cerveau* (pl. 5, fig. 1) est un viscère volumineux, d'une texture très molle et de forme ovalaire, qui remplit la majeure partie de l'intérieur du crâne. Il est divisé, sur la ligne médiane, par un sillon très profond, et en deux moitiés appelées *hémisphères du cerveau*. Chacun de ces hémisphères est subdivisé, à son tour, en trois lobes, et présente à sa surface un grand nombre de sillons et de saillies contournées sur elles-mêmes, comme les intestins, et appelées *circonvolutions du cerveau*. Enfin, on trouve, dans leur intérieur, des cavités nommées *ventricules*, et on distingue dans la substance dont ils sont composés, deux matières : une blanche, qui occupe l'intérieur de la masse du cerveau ; l'autre de couleur grise, qui en forme la superficie.

En arrière et au-dessous du cerveau, se trouve également dans la cavité du crâne, une autre masse nerveuse, bien moins grosse, mais de structure analogue, que l'on appelle *cervelet* (pl. 5, fig. 1).

§ 43. La *moelle épinière* (fig. 1) sort de la partie inférieure du cerveau et du cervelet. Elle a la forme d'une grosse corde blanchâtre, qui descend de l'intérieur du crâne jusque vers la partie inférieure du canal dont la colonne vertébrale est creusée.

On donne le nom de *moelle allongée* à la portion supérieure de la moelle épinière qui est renfermée dans l'intérieur du crâne.

L'encéphale est entouré de diverses membranes qui servent à l'empêcher de se blesser contre les parois de la gaîne osseuse qui le renferme. L'une de ces membranes, nommée *arachnoïde*, est d'une finesse extrême; une autre, appelée *dure-mère*, est au contraire très résistante, et forme, dans l'intérieur du crâne, des replis qui descendent entre les hémisphères du cerveau et entre cet

organe et le cervelet, pour soutenir ces parties et les empêcher de presser les unes contre les autres.

§ 44. Un grand nombre de cordons mous et blanchâtres se rendent du cerveau et de la moelle épinière dans toutes les parties du corps ; on les désigne sous le nom de *nerfs* (pl. 5, fig. 1).

Ces nerfs naissent, les uns de la base du cerveau, les autres des côtés de la moelle épinière. Chez l'homme on en compte quarante-trois paires, dont les treize premières viennent du cerveau ou de la moelle allongée et sortent du crâne par des trous situés à sa base, et dont les trente paires suivantes viennent de la moelle épinière et sortent du canal vertébral par des trous situés de chaque côté de l'échine.

Ces nerfs se divisent en branches et en ramuscules qui se répandent dans les divers organes, et finissent par y devenir d'une finesse si grande qu'ils échappent à la vue. Ils sont d'une sensibilité extrême, et la moindre blessure de l'un d'eux occasionne une douleur très vive.

Ce sont les nerfs qui donnent aux diverses parties du corps dans lesquelles ils se distribuent, la sensibilité dont celles-ci jouissent. Ils conduisent au cerveau les impressions reçues par les organes.

En effet, si l'on coupe les nerfs qui se rendent à un membre, celui-ci devient aussitôt insensible et cesse d'exécuter des mouvements volontaires, ou, en d'autres mots, est *paralysé*.

§ 45. Certains nerfs ne servent qu'à la transmission des sensations, d'autres ne servent qu'aux mouvements ; mais la plupart remplissent en même temps ces deux fonctions, et résultent de la réunion d'un certain nombre de fibres nerveuses dont les unes possèdent la première de ces facultés, les autres la seconde. Dans le point où ces nerfs sortent de la moelle épinière, ces deux espèces de fibres sont encore séparées et constituent deux racines distinctes, l'une située au-devant de l'autre (pl. 5, fig. 2) ; la racine antérieure sert aux mouvements, et la racine postérieure à la sensibilité. Aussi, lorsqu'on coupe, sur un animal vivant, les racines antérieures de tous ces nerfs, il ne peut plus se mouvoir, mais conserve la sensibilité, tandis que c'est le contraire qui a lieu si l'on coupe les racines postérieures sans blesser les racines antérieures.

Pour que les sensations soient perçues, il faut que les nerfs les transmettent du point où elles sont produites jusqu'au cerveau, soit directement, soit par l'intermédiaire de la moelle épinière.

§ 46. Le cerveau est en même temps le siége de la volonté et de la perception des sensations ; aussi, lorsque, par suite d'une blessure ou par une forte compression, cet organe ne peut plus

remplir ses fonctions, l'animal devient insensible, cesse d'exécuter des mouvements volontaires, et tombe dans un état qui ressemble à un sommeil profond.

Il est à noter que les nerfs qui naissent du côté droit de la moelle épinière communiquent avec l'hémisphère gauche du cerveau, *et vice versâ;* cela dépend d'un croisement dans les fibres de la moelle allongée, et il en résulte que, lorsque le cerveau est paralysé d'un côté seulement, ce sont les membres du côté opposé du corps qui perdent la sensibilité et le mouvement.

Du reste, le cerveau, quoique le siége de la perception des sensations, est lui-même peu sensible; on peut le piquer et le couper sur un animal vivant sans produire de douleur.

La moelle épinière est, au contraire, d'une sensibilité extrême, et lorsqu'elle est blessée, l'animal éprouve des convulsions; si elle est coupée ou comprimée de façon à ne pouvoir remplir ses fonctions, toutes les parties du corps dont les nerfs naissent au-dessous du point lésé sont aussitôt paralysées.

Le cervelet paraît être destiné à régler les mouvements.

§ 47. La seconde portion du système nerveux, ou SYSTÈME NERVEUX DE LA VIE ORGANIQUE, communique par un grand nombre de petits filaments avec les nerfs qui naissent de la moelle épinière, mais elle en est bien distincte.

Cet appareil, que l'on désigne aussi sous le nom de *système ganglionnaire* ou *grand sympathique*, à cause de la liaison qu'il établit entre diverses parties du corps, se compose d'un grand nombre de petites masses nerveuses appelées *ganglions*, situées au cou, dans le thorax et dans l'abdomen, au-devant de la colonne vertébrale, et liées entre elles par des cordons de communication; une multitude de nerfs naissent de ces ganglions et se répandent dans le cœur, les poumons, les intestins, les glandes et les autres organes de la vie végétative.

Les parties du corps qui reçoivent les nerfs du système ganglionnaire sont peu sensibles, et les mouvements qu'elles exécutent sont indépendants de la volonté.

Les principaux nerfs de la sensibilité aboutissent à des organes particuliers, par l'intermédiaire desquels ils reçoivent et transmettent au cerveau les sensations produites sur nous par les objets dont nous sommes environnés. Ces organes sont destinés à recevoir chacun des sensations d'une certaine nature, et sont appelés les organes des sens.

§ 48. Chez les insectes et les autres animaux inférieurs, le système nerveux est beaucoup moins compliqué que chez les animaux vertébrés, et ne consiste qu'en un certain nombre de ganglions liés

entre eux par des cordons de communication, et donnant naissance aux nerfs des diverses parties du corps (pl. 24, fig. 7).

DES SENS.

§ 49. On donne le nom de *sens* aux facultés par lesquelles les animaux reçoivent l'impression des propriétés des corps dont ils sont environnés.

Les corps peuvent différer entre eux de diverses manières : par leur poids, leur dureté, leur volume, leur température, etc. ; par leur saveur, par leur odeur, par leur forme et leur couleur, ou par les sons qu'ils rendent.

Ces diverses qualités ne peuvent pas être appréciées par les mêmes organes : tel organe qui sent les saveurs, par exemple, n'est pas sensible à la couleur ou à l'odeur des corps, et il y a un organe particulier pour éprouver la sensation déterminée par chacune de ces diverses propriétés.

Ces facultés, ou sens, sont au nombre de cinq chez l'homme et chez la plupart des animaux, savoir : le *toucher*, le *goût*, l'*odorat*, l'*ouïe* et la *vue*.

Le toucher et le goût ne s'exercent que sur les corps qui sont en contact avec les organes siéges de ces sens.

L'odorat, l'ouïe, la vue, nous font connaître certaines propriétés des objets plus ou moins éloignés de nous.

Tous les animaux ne possèdent pas des sens aussi nombreux que l'homme. Chez quelques uns, il n'y a ni organe de la vue, ni organe de l'ouïe, ni organe de l'odorat ; telle est l'huître, par exemple ; chez d'autres, c'est l'un ou l'autre de ces instruments qui manque.

Nous allons maintenant étudier chacun des sens et des organes qui en sont le siége.

DU SENS DU TOUCHER.

§ 50. Le toucher est le sens qui nous révèle le contact des corps étrangers avec nos organes, et qui nous fait connaître la nature raboteuse ou lisse de leur surface, leurs mouvements, leur degré de consistance, leur température, et, jusqu'à un certain point, leur forme, leur volume et leur poids.

Le *tact* est un toucher passif, mais cette fonction devient quelquefois active : c'est lorsque la sensibilité est plus exquise et que la surface qui en est le siége peut se mouler, en quelque sorte, sur les objets ; on le nomme alors plus spécialement *toucher*.

La sensibilité tactile est répandue dans toutes les parties de la surface du corps et réside dans la *peau*.

La peau est la membrane qui revêt tout le corps. Elle se compose principalement de deux parties, l'une appelée *chorion* ou *derme*, l'autre nommée *épiderme*.

L'*épiderme* est la couche la plus superficielle de la peau; c'est une espèce de vernis épais qui recouvre le derme et sert à le protéger contre le contact des corps durs, et à empêcher qu'il ne se dessèche par l'action de l'air.

Le *derme* est la partie la plus épaisse et la plus importante de la peau; il est situé sous l'épiderme et adhère par sa face interne aux parties sous-jacentes. Des nerfs en nombre considérable s'y distribuent et forment à sa surface de petites élévations nommées *papilles*. C'est à ces nerfs que le derme doit sa sensibilité, qui est plus grande dans les parties où il y a le plus de papilles, comme au bout des doigts, par exemple.

L'épiderme est appliqué sur ces papilles nerveuses; il n'est pas doué lui-même de sensibilité, et rend le toucher d'autant moins délicat qu'il est plus épais. Le contact souvent répété d'objets rudes et durs tend à en déterminer l'épaississement : aussi, les mains des personnes qui exécutent des travaux pénibles ont-elles l'épiderme plus épais, et sont-elles moins sensibles que celles des personnes dont les occupations ne sont pas aussi laborieuses.

Les cheveux, les poils, les ongles, les cornes, etc., sont des productions formées par de petits organes sécréteurs logés dans la substance de la peau; ils se développent, comme les dents, par l'addition de nouvelles portions de leur substance au-dessous de celles déjà formées, et ne sont pas le siége du mouvement nutritif comme les organes qui vivent. On donne le nom de *bulbe* aux organes sécréteurs des cheveux et des poils.

Enfin, il existe aussi dans l'épaisseur du derme de petits follicules qui sécrètent la sueur, liquide qui est plus ou moins acide.

§ 51. Le contact d'un objet sur un point quelconque de la surface de la peau suffit pour y déterminer une sensation; mais pour que le toucher s'exerce, il faut que la partie où ce contact a lieu soit conformée de manière à s'appliquer exactement et à se mouler, en quelque sorte, sur l'objet que l'animal veut palper; aussi cette espèce de tact perfectionné a-t-il son siége dans des organes particuliers nommés *organes du toucher*.

Dans l'homme, c'est la main qui est l'organe spécial du toucher, et sa structure est admirablement bien adaptée à l'exercice de ce sens. La finesse de la peau, sa grande sensibilité, l'espèce de pelote élastique formée à l'extrémité des doigts par la graisse sous-cutanée, la longueur et la flexibilité de ces organes, et la possibilité d'opposer le pouce aux autres doigs en manière de pince, sont au-

tant de conditions essentiellement favorables à la délicatesse de ce sens, et nous permettent d'apprécier avec une grande exactitude les qualités des corps que nous palpons.

La plupart des animaux n'ont que des instruments de toucher très imparfaits, et, en général, la majeure partie de la surface de leur corps n'est même que peu ou point sensible, à cause des poils, des plumes, des écailles et des autres parties dures dont leur peau est revêtue.

DU SENS DU GOUT.

§ 52. Le goût est un sens qui nous fait connaître les saveurs des corps.

De même que le toucher, le goût ne s'exerce qu'au point de contact. Il a son siége dans la bouche.

Les parties de la bouche où cette espèce particulière de sensibilité est le plus développée sont les bords de la langue et la voûte du palais.

Tous les corps ne sont pas sapides ; ceux qui ne peuvent se dissoudre dans l'eau ne le sont presque jamais.

Pour agir sur le sens du goût, il faut que les substances sapides introduites dans la bouche soient dissoutes par les fluides que les glandes salivaires versent dans cette cavité, ou par un liquide quelconque. C'est dans cet état de dissolution que les saveurs sont perçues par les nerfs du goût, qui se répandent sur la surface de la langue et des autres parties de la bouche, et qui transmettent au cerveau les impressions de ce sens.

DU SENS DE L'ODORAT.

§ 53. Le sens de l'odorat nous révèle l'existence des odeurs et nous en fait apprécier les qualités.

Les odeurs sont produites par des particules extrêmement ténues qui s'échappent des corps odorants, et qui se répandent dans l'air comme une espèce de vapeur.

Pour que les odeurs agissent sur le sens de l'odorat, il faut que ces particules odorantes viennent toucher la surface de l'organe où siège ce sens.

Le sens de l'odorat s'exerce dans un appareil particulier que l'on nomme fosses nasales.

Chez tous les animaux supérieurs à respiration aérienne (savoir, les mammifères, les oiseaux et les reptiles), les *fosses nasales* (pl. 5, fig. 6) sont deux grandes cavités creusées dans la face, qui communiquent au-dehors par les ouvertures du nez ou narines, et qui s'ouvrent en arrière dans le pharynx, par les arrière-narines. Les

parois de ces cavités forment en avant une saillie plus ou moins considérable, qui constitue le nez, et une cloison verticale les sépare l'une de l'autre. Enfin elles sont tapissées par une membrane molle et très sensible, appelée *membrane pituitaire*.

La première paire des nerfs cérébraux, que l'on nomme *nerfs olfactifs*, se distribue dans cette membrane, et transmet au cerveau les impressions produites par le contact des particules odorantes.

L'air qui traverse les fosses nasales, pour se rendre aux poumons, porte avec lui les parties odorantes des corps, et c'est en touchant la membrane pituitaire que ces particules produisent la sensation des odeurs. La disposition des fosses nasales est telle, que l'air est porté vers leur partie supérieure, et c'est là que viennent s'épanouir la plupart des filets déliés du nerf *olfactif*.

On croit vulgairement que les humeurs dont la membrane pituitaire est lubrifiée proviennent du cerveau; mais c'est une erreur. Elles sont sécrétées par cette membrane elle-même, et les maladies légères connues sous le nom de *rhumes de cerveau* ne sont autre chose qu'une inflammation de cette membrane.

Chez les poissons, les fosses nasales ne communiquent pas avec le canal alimentaire ni avec les organes de la respiration, et ne s'ouvrent qu'au-dehors. Enfin on ignore quels sont les organes de l'odorat chez les insectes et les autres animaux inférieurs.

DU SENS DE L'OUÏE.

§ 54. L'ouïe est le sens qui nous permet d'entendre les sons.

Les sons sont produits par des mouvements de va-et-vient très rapides, qui se manifestent dans les corps solides, et qui sont appelés des *vibrations*.

Les vibrations sonores se communiquent du corps où ils se produisent à l'air environnant, et se propagent ainsi de proche en proche, comme les mouvements d'ondulation que l'on détermine à la surface de l'eau en y jetant une pierre.

Pour que les sons agissent sur nos sens, il faut que ces mouvements d'oscillation arrivent jusqu'au fond de l'appareil de l'ouïe, et aillent ébranler l'extrémité du nerf destiné à transmettre au cerveau la sensation qu'ils produisent.

§ 55. L'appareil de l'ouïe se nomme oreille; il est double, et placé symétriquement de chaque côté de la tête. Chacun de ces appareils est logé dans l'intérieur de l'un des os du crâne nommé *temporal*. La portion de l'os temporal qui le renferme est extrêmement dure et, pour cette raison, a reçu le nom de *rocher*.

Chez l'homme et les autres animaux de la classe des mammifères, l'appareil de l'ouïe est très compliqué dans sa structure, et peut être

divisé en trois parties principales, que les anatomistes appellent *l'oreille externe*, *l'oreille moyenne* et *l'oreille interne* (pl. 4, fig. 4).

L'*oreille externe* se compose du *pavillon de l'oreille* et du *conduit auditif*.

Le *pavillon de l'oreille* (fig. 4, *p*) est une espèce de lame cartilagineuse et très élastique qui entoure l'appareil auditif, et présente chez beaucoup d'animaux la forme d'un cornet qui sert à diriger les sons vers l'intérieur de l'oreille. Chez l'homme, ce pavillon présente plusieurs saillies et enfoncements ou anfractuosités dues au plissement de la lame cartilagineuse qui le forme.

Le *conduit auriculaire*, ou *canal auditif externe* (fig. 4, *ca*), est une espèce de tube qui commence au fond d'une partie évasée du pavillon nommée *conque*, et s'enfonce dans l'os temporal; il est béant à son extrémité externe, mais aboutit intérieurement à une espèce de cloison membraneuse nommée *membrane du tympan*, qui le sépare de l'oreille moyenne.

L'*oreille moyenne* se compose de la caisse du tympan et de quelques parties accessoires.

On appelle *caisse du tympan* (fig. 4, *cai*) une petite cavité de forme irrégulière qui est creusée dans le rocher, et qui se trouve entre le conduit auditif et l'oreille interne. Elle est remplie d'air, et ce fluide y arrive par un conduit nommé *trompe d'Eustache*, qui s'ouvre à la partie supérieure de l'arrière-bouche.

L'entrée de la caisse est bouchée par une cloison très mince, qui est tendue comme la peau d'un tambour, et qui se nomme *tympan*. Cette membrane sert à faciliter la transmission des sons de l'extérieur jusqu'au fond de l'appareil auditif, et aussi à modérer les sons trop intenses; car elle est disposée de façon à pouvoir se tendre ou se relâcher, et en se tendant, elle transmet moins bien les sons.

On remarque aussi, dans l'intérieur de la caisse, une chaîne transversale formée par quatre petits osselets nommés, à raison de leur forme, *le marteau*, *l'enclume*, *l'os lenticulaire et l'étrier* (pl. 4, fig. 5, 6).

Le marteau appuie sur la membrane du tympan, et donne attache à des muscles qui, en se contractant, peuvent le faire presser plus ou moins fortement sur elle; c'est de la sorte que cette membrane se tend ou se relâche pour s'adapter à l'intensité du son dont elle est frappée.

Du côté interne de la caisse, il existe deux petites ouvertures qui sont bouchées par des membranes tendues comme celle du tympan, et qui conduisent dans l'oreille interne. L'une d'elles, appelée la *fenêtre ovale*, est en contact avec la base de l'étrier; l'autre, nommé *fenêtre ronde*, est située un peu plus bas. Enfin, la caisse

communique aussi avec un grand nombre de cellules creusées dans la substance du rocher.

L'*oreille interne* se compose de trois parties, savoir : le vestibule, les canaux semi-circulaires et le limaçon (fig. 4). Ces organes sont remplis d'un liquide aqueux au milieu duquel viennent se terminer les filets du nerf acoustique.

§ 56. C'est le vestibule et les nerfs accoustiques qui constituent la partie essentielle de l'appareil auditif; les autres parties que nous venons d'énumérer sont destinées à perfectionner cet appareil, et peuvent, pour la plupart, être détruites, même chez l'homme, sans qu'une surdité complète résulte nécessairement de leur perte; ils manquent aussi chez un grand nombre d'animaux.

Ainsi les oiseaux n'ont pas de pavillon de l'oreille; les reptiles manquent de pavillon et de conduit auriculaire; chez les poissons, toutes les parties de l'oreille moyenne manquent aussi, et chez d'autres animaux, tels que l'écrevisse, l'appareil de l'ouïe ne consiste plus qu'en une petite vésicule semblable au vestibule.

DE LA VUE.

§ 57. La vue est le sens qui nous fait connaître la forme, la couleur, le volume et la position des objets qui nous environnent.

Ce sens, que Buffon appelait un toucher lointain, réside dans l'œil, et s'exerce à distance par l'intermédiaire de la lumière (1).

(1) Pour comprendre le mécanisme de la vue, il ne suffit pas de connaître la structure de l'œil, il faut aussi être familiarisé avec quelques unes des propriétés de la lumière, sujet dont l'étude est du domaine de la physique.

La lumière émane des corps lumineux, tels que le soleil, les étoiles fixes et les corps en combustion, et se répand au loin, en ligne droite, avec une vitesse excessive.

A mesure que les rayons s'éloignent du corps dont ils émanent, ils s'écartent les uns des autres, et c'est pour cette raison que les objets sont d'autant mieux éclairés qu'ils sont plus rapprochés du corps éclairant.

Lorsque la lumière rencontre un corps, ou elle le traverse, ou elle est réfléchie, ou bien elle est absorbée.

Les corps qui laissent passer la lumière sont nommés *transparents;* ceux qui s'opposent à son passage sont appelés *opaques*.

Les surfaces des corps opaques ne renvoient pas toujours la lumière telle qu'elles la reçoivent. Il en est, comme nous l'avons déjà dit, qui en absorbent tous les rayons; ces corps sont appelés noirs.

Les corps qui réfléchissent tous les rayons, ou à peu près, sont blancs, mais ceux qui les décomposent paraissent colorés.

La couleur n'est pas inhérente aux corps, elle dépend de la manière dont ils décomposent la lumière, et de l'espèce de rayon lumineux que le corps coloré peut réfléchir. En effet, chaque rayon ordinaire de lumière qui nous paraît incolore est composé de sept rayons diversement colorés; il est un moyen très simple de s'en convaincre : si l'on reçoit sur une feuille de papier un faisceau de rayons lumineux

Pour que nous puissions voir un corps, il faut que les rayons de lumière qui en partent arrivent au fond de l'œil, et y peignent l'image de cet objet; l'impression ainsi produite est reçue par un nerf particulier, et transmise au cerveau, qui perçoit la sensation.

§ 58. L'appareil de la vue se compose : 1° de l'organe de la vision, qui est le globe de l'œil, et de son nerf; 2° des organes accessoires de la vision ou protecteurs et moteurs de l'œil.

Le *globe de l'œil* est une boule creuse remplie de certaines humeurs, et disposée de manière à ce que les rayons de lumière puissent y pénétrer, et se rassembler sur le nerf qui en occupe le fond.

Les parois de ce globe sont formées par une membrane très solide, qui se compose de deux portions : l'une située en avant et nommée *cornée transparente;* l'autre occupant les côtés et le fond, et appelée *sclérotique* (pl. 5, fig. 3, 4).

La *sclérotique* entoure l'œil partout, excepté en avant; elle est blanche et tout-à-fait opaque : c'est elle que l'on désigne vulgairement sous le nom de *blanc de l'œil.*

La *cornée transparente* est au contraire diaphane; elle est encadrée dans un grand trou de la sclérotique, et ressemble à un verre de montre assez bombé, qui serait enchâssé dans une boule creuse de couleur blanche.

A une petite distance, derrière la cornée transparente, se trouve une espèce de cloison verticale nommée *iris*, à cause de ses couleurs variées qui se voient à travers la cornée. Son centre est percé par une ouverture qui est susceptible d'agrandissement ou de diminution, et qui est appelée *pupille.*

L'espace compris entre la cornée et l'iris se nomme *chambre antérieure de l'œil*, et se trouve rempli d'un liquide transparent appelé *humeur aqueuse.*

Derrière la pupille se trouve le *cristallin*, petite lentille trans-

qui aura traversé un prisme de verre, au lieu de produire une image blanche, il formera une image oblongue, dans laquelle on distinguera les sept couleurs suivantes : rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo, violet. Or, les objets nous paraissent blancs quand ils renvoient la lumière sans la décomposer, et colorés de telle ou de telle manière, lorsqu'ils la décomposent comme le prisme, et absorbent quelques unes de ses parties pour réfléchir les autres.

En traversant les corps transparents, les rayons de lumière continuent quelquefois à suivre leur direction primitive; mais d'autres fois cette direction change de façon à les éloigner davantage entre eux ou à les rapprocher. C'est pour cette raison qu'un bâton bien droit, plongé à moitié dans l'eau, paraît comme s'il était brisé, et c'est aussi en agissant de la sorte sur la lumière, que les verres concaves ou convexes des lunettes agrandissent ou rapetissent les images des corps. Cette déviation de la lumière s'appelle *réfraction.*

parente, de forme circulaire ; et derrière le cristallin on rencontre une masse diaphane, molle comme de la gelée, qui est appelée *humeur vitrée*, et qui occupe toute la partie interne du globe de l'œil.

Le *nerf optique*, qui vient du cerveau, pénètre dans le globe de l'œil à travers la partie postérieure de la sclérotique, et y forme, en s'épanouissant, une membrane molle et blanchâtre nommée *rétine*, qui enveloppe en arrière l'humeur vitrée. Enfin, entre la rétine et la face interne de la sclérotique se trouve une autre membrane qui est ordinairement colorée en noir, et qui est appelée *choroïde*. C'est elle qui se voit à travers la rétine et les humeurs de l'œil quand on regarde vers le fond de cet organe, et qui donne à l'ouverture de la pupille l'apparence d'une tache noire plutôt que d'un trou.

Telles sont les diverses parties qui composent le globe de l'œil chez l'homme et tous les autres animaux supérieurs. Passons à la vision.

§ 59. Les rayons de lumière de l'objet que nous voyons pénètrent jusqu'à la rétine, et y forment une image petite, mais très nette, de cet objet.

La manière dont la lumière se comporte dans l'intérieur de l'œil est la même que dans l'instrument d'optique nommé *chambre obscure*. Les diverses parties transparentes que les rayons lumineux traversent pour arriver de la cornée jusqu'à la rétine ont pour effet de rapprocher tous ces rayons, et de les concentrer sur la rétine. C'est surtout le cristallin qui détermine cette concentration de la lumière, et c'est de ce phénomène que dépend la formation des images au fond de l'œil.

Lorsque la force avec laquelle l'œil concentre ainsi la lumière est trop grande, on ne peut voir distinctement qu'à une très petite distance, et on donne à cette infirmité le nom de *myopie ;* au contraire, lorsque les rayons lumineux ne se rapprochent pas assez en traversant l'œil, on ne voit distinctement que les objets éloignés, et on est *presbyte ;* cette faiblesse dans le pouvoir réfringent de l'œil est une conséquence de la vieillesse, et on y remédie en plaçant devant les yeux des verres convexes. Pour donner aux myopes une vue plus longue, il faut, au contraire, employer des lunettes à verres concaves qui écartent les rayons lumineux, et qui contrebalancent ainsi la force réfringente trop considérable de l'œil.

L'iris est contractile, et a pour principal usage de régler la quantité de lumière qui doit pénétrer jusqu'au fond de l'œil ; lorsque la lumière est trop vive, il se contracte et diminue, par conséquent, l'ouverture de la pupille à travers laquelle les rayons

doivent passer pour arriver à la rétine ; dans l'obscurité, au contraire, la pupille s'agrandit.

La membrane choroïde, qui tapisse la face interne du globe de l'œil, est recouverte d'un vernis noirâtre qui absorbe tous les rayons lumineux inutiles à la vision.

Enfin, les images peintes, pour ainsi dire, sur la rétine, y déterminent une excitation qui est transmise au cerveau par le moyen du nerf optique, et qui, là, fait naître une sensation.

§ 60. Les parties accessoires de l'appareil de la vision sont de deux espèces : les unes sont destinées à protéger le globe de l'œil, les autres à le mouvoir, et à lui donner la direction convenable pour mieux remplir ses fonctions.

Les organes protecteurs de l'œil sont : 1° l'orbite, 2° les paupières, 3° l'appareil lacrymal, 4° les sourcils.

L'*orbite* est une grande cavité osseuse creusée dans la face de chaque côté du nez. Elle a la forme d'un cône dont la base serait ouverte et dirigée en avant, et ses parois sont formées en haut par l'os du front, en bas par l'os maxillaire supérieur, en dehors par l'os de la pommette, et en dedans par des os qui concourent à former le nez. Le fond de l'orbite est percé d'un grand trou qui communique avec le crâne et livre passage au nerf optique.

Le globe de l'œil est enchâssé dans cette cavité, et y repose sur une espèce de coussin formé par de la graisse. Il est ainsi protégé de toutes parts, excepté en avant, et là se trouvent les paupières.

Les *paupières* sont des voiles mobiles tendus au-devant du globe de l'œil. Elles sont formées à l'extérieur aux dépens de la peau ; à l'intérieur, elles sont tapissées par une membrane lisse qui se réfléchit sur le devant du globe de l'œil, et que l'on nomme la *membrane conjonctive ;* entre ces deux membranes est placée, pour chaque paupière, une petite lame de substance fibreuse et résistante que l'on nomme *cartilage tarse*, ainsi que des muscles servant à mouvoir ces organes. Chez l'homme, il existe deux paupières, l'une supérieure et l'autre inférieure. La paupière supérieure est plus étendue que la paupière inférieure.

Le bord des paupières est hérissé de petits poils longs et déliés que l'on nomme *cils*. L'usage de ces cils est de former au-devant de l'œil une petite grille qui arrête les corps étrangers dont la présence troublerait l'exercice de la vision.

Les paupières ont le double usage de protéger le globe de l'œil en s'abaissant au-devant de lui, et de le rendre inabordable aux rayons lumineux dont l'éclat pourrait troubler le sommeil. De plus, les paupières, par leur mouvement alternatif d'abaissement ou d'élévation, étendent au-devant du globe de l'œil les larmes, liquide

aqueux, qui empêche la cornée de se dessécher, et qui favorise les mouvements des paupières.

L'*appareil lacrymal*, qui sécrète les larmes, est composé de plusieurs organes, dont les uns sont destinés à former ce liquide et à le verser au-devant de l'œil ; les autres ont pour usage de conduire au-dehors de l'œil ces larmes dont la présence deviendrait gênante si elle était trop prolongée. Les premiers organes sont :

1° La *glande lacrymale*, petit corps de la grosseur d'une amande, placée à la partie extérieure et supérieure du globe de l'œil, entre cet organe et la cavité orbitaire (pl. 5, fig. 5, *gl.*) : elle sert à sécréter les larmes ; 2° plusieurs petits canaux qui naissent de cette glande et viennent s'ouvrir à la face intérieure du bord adhérent de la paupière supérieure, où ils versent constamment le fluide lacrymal sur la surface de la membrane conjonctive.

Les organes destinés à enlever les larmes répandues au-devant de l'œil, et à les verser dans les fosses nasales, sont deux petits canaux qui s'ouvrent sur le bord libre des paupières, près de l'angle interne de l'œil, par deux petits orifices qu'on nomme des *points lacrymaux* (fig. 5, *pl.*). Chacun de ces points (placés l'un en haut, l'autre en bas) communique avec un petit canal courbé, qui se porte en dedans, et va s'ouvrir dans un conduit vertical plus large, que l'on nomme le *canal nasal*, et qui débouche dans les fosses nasales. Les fonctions de ces points lacrymaux sont de pomper les larmes au fur et à mesure qu'elles sont versées au-devant de l'œil ; de cette manière, le fluide est enlevé dans la proportion qu'il est formé. Dans quelques circonstances particulières, l'équilibre de ces deux phénomènes est rompu ; et, soit que les larmes soient sécrétées en plus grande quantité, soit que les points lacrymaux ne les pompent pas aussi activement, ou qu'elles soient arrêtées dans leur cours à travers les conduits lacrymaux et le canal nasal, ce fluide déborde les paupières et tombe en grande quantité le long des joues.

Les *sourcils*, qui forment une saillie au-dessus de l'orbite et sont garnis de poils, sont aussi des parties protectrices du globe de l'œil, mais leurs usages sont moins importants que ceux des organes dont nous venons de parler.

§ 64. Les *organes moteurs de l'œil* sont six muscles qui se fixent par leur extrémité antérieure à la sclérotique, et par leur extrémité postérieure au fond de l'orbite (pl. 4, fig. 4, *m.*). En se contractant, ils dirigent le globe de l'œil du côté où sont placées leurs fibres musculaires.

L'appareil de la vision présente à peu près la même structure chez les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons ;

mais chez les insectes, l'organisation des yeux est très différente, comme nous verrons quand nous ferons l'histoire de ces animaux.

§ 62. Par l'intermédiaire des sens nous prenons connaissance de ce qui nous entoure ; mais nos relations avec le monde extérieur seraient très imparfaites si nous ne pouvions agir sur ces corps, changer de place et exprimer ce que nous sentons. Nous possédons en effet ce pouvoir, qui est le résultat de la faculté de produire des sons, et de la faculté d'exécuter des mouvements.

MOUVEMENTS.

§ 63. Les organes du mouvement doivent être distingués en deux classes : 1° ceux qui agissent et produisent la force motrice ; 2° ceux sur lesquels l'action est exercée ; ou, en d'autres termes, les organes passifs et les organes actifs de la locomotion.

Les premiers sont les muscles, les seconds sont les os ou les parties qui en tiennent lieu.

DU SYSTÈME OSSEUX.

§ 64. L'homme et tous les autres mammifères, ainsi que les oiseaux, les reptiles et les poissons, ont dans leur structure des parties solides et résistantes que l'on nomme des *os ;* la réunion des os entre eux constitue le *squelette* (pl. 6, fig. 1.).

Le squelette est une espèce de charpente qui donne au corps sa force, détermine en grande partie ses dimensions et ses formes, sert à protéger les organes les plus importants à la vie, et fournit les instruments passifs de la locomotion.

§ 65. **De la conformation des os.** — Les os sont formés d'une espèce de cartilage, composé de gélatine (susbtance qui constitue la colle forte), et dont toutes les lamelles et toutes les fibres sont encroûtées d'une matière pierreuse composée de chaux unie à des acides particuliers (acide phosphorique, etc.). Lorsqu'on brûle des os, cette matière pierreuse reste seule et se réduit en poudre au moindre frottement, et lorsqu'on fait tremper des os dans une liqueur particulière qui a la propriété de dissoudre cette matière pierreuse (de l'acide chlorhydrique), on les réduit à l'état d'un cartilage flexible.

Dans le jeune âge, les os sont d'abord cartilagineux ; et avant que leur ossification soit complète, ils sont formés chacun de plusieurs pièces distinctes, qui plus tard se soudent entre elles.

Les os qui constituent le squelette sont unis entre eux par des *articulations* qui changent de nom d'après leur forme.

Si l'articulation qui unit deux os leur permet d'exécuter des mouvements les uns sur les autres, elle est appelée *mobile*.

Si au contraire l'articulation n'est qu'un moyen d'assurer la solidité et la résistance des os, elle est appelée *immobile*.

Plus une articulation est mobile, moins elle est solide, et *vice versâ*, plus elle est solide, moins elle a de mobilité.

Les articulations immobiles ont en général lieu au moyen d'aspérités qui s'engrènent; on donne à ce mode d'union le nom de *suture*.

La surface articulaire des os mobiles (pl. 6, fig. 4) est recouverte d'une substance élastique qui peut supporter les plus fortes pressions et qui amortit les chocs; cette substance s'appelle *cartilage*. Les articulations sont enduites aussi d'une humeur visqueuse appelée *synovie*, destinée à favoriser le glissement des extrémités articulaires. Les extrémités des os qui concourent à les former se correspondent par des surfaces dont la configuration est réciproque; elles sont en général les unes convexes, et les autres concaves.

Les moyens d'union de ces os sont en général des parties fibreuses qui portent le nom de *ligaments*. Ce sont des gaînes très résistantes et très fortes, ou des espèces de cordes, qui entourent l'articulation, tenant par les deux bouts aux deux os dont elles assurent la réunion.

Les articulations présentent une foule de différences dans les mouvements dont elles jouissent.

§ 66. Les os présentent aussi des différences très grandes dans leur forme, et, d'après cette considération, on les divise en os longs, os courts et os larges.

Les os longs sont des cylindres en général assez grêles, et dont l'intérieur est creusé d'un canal longitudinal rempli d'une matière grasse nommée *moelle;* cette disposition, sans nuire à leur solidité, diminue leur poids. A leur extrémité, ces os s'élargissent, afin de fournir à l'articulation une surface plus étendue.

On conçoit en effet que, si les os s'étaient touchés par des petites superficies, leur union eût été peu solide, ils n'auraient pu se prêter à des mouvements que d'une manière incertaine et mal assurée, et leur dérangement serait devenu aussi commun qu'il est rare.

Vers le milieu de leur étendue, les os longs sont formés en entier par une substance compacte; mais à leurs extrémités renflées, ils sont composées principalement d'une substance spongieuse qui est moins lourde. Ce sont ces os qui forment la charpente solide des membres.

Les os courts et les os plats n'ont pas de cavité médullaire creusée dans leur intérieur.

Les os courts sont formés presque entièrement de substance spongieuse, ce qui diminue leur pesanteur sans diminuer leur volume. Les os plats ont pour principal usage de former les parois des cavités protectrices des organes intérieurs : ils ne sont pourtant pas étrangers aux mouvements et aux attitudes, puisqu'ils fournissent aux muscles des points d'attache nombreux.

On remarque à la surface des os des inégalités qui servent à l'attache des muscles; souvent ils présentent même pour cet usage, ainsi que pour l'insertion de ligaments des articulations, des prolongements saillants nommés *apophyses*.

DU SQUELETTE.

§ 67. Le squelette est l'espèce de charpente formée par la réunion des divers os du corps. Un grand nombre d'animaux en manquent complétement; mais il existe chez les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons.

Pour l'étudier, nous choisirons comme exemple le squelette de l'homme (pl. 6, fig. 1).

Le squelette se divise comme le corps, en tête, en tronc et en membres.

La *tête* occupe l'extrémité supérieure du corps, et se divise en deux portions : le crâne et la face.

La *face* présente cinq grandes cavités destinées à loger les organes de la vue, de l'odorat et du goût; ces cavités sont : les deux orbites, les deux fosses nasales et la bouche.

Un grand nombre d'os concourent à former la face; les principaux sont :

1° Les deux *os maxillaires supérieurs*, qui constituent la presque totalité de la mâchoire supérieure, et remontent, sur les côtés du nez, se joindre à l'os du front;

2° Les *os des pommettes*, qui forment en partie les joues, et s'étendent des os maxillaires supérieurs à l'os frontal, de manière à encadrer l'orbite en dehors;

3° L'*os maxillaire inférieur*, qui constitue la mâchoire inférieure, et présente à peu près la forme d'un fer à cheval.

On y trouve aussi d'autres os appelés *palatins*, *os nasaux*, *lacrymaux*, *vomer* et *cornets*.

Le *crâne* est une cavité osseuse de forme ovalaire servant à loger le cerveau et le cervelet. Il est formé par la réunion de plusieurs os plats, qui sont : en avant, le *coronal*, ou *frontal;* sur les côtés et en haut, les os *pariétaux;* en arrière, l'os *occipital;* inférieurement et sur les côtés, les os *temporaux;* inférieurement et au milieu, l'os *sphénoïde;* inférieurement et en avant, l'*ethmoïde*, qui sert

aussi à compléter les orbites et à former la partie supérieure des fosses nasales.

Sur les côtés du crâne, on remarque l'ouverture du conduit auriculaire, et à sa face inférieure se trouvent plusieurs trous, servant au passage des nerfs et des vaisseaux. L'un de ces trous, beaucoup plus grand que les autres et appelé *trou occipital*, est traversé par la moelle épinière, et correspond à l'extrémité supérieure du canal vertébral. Enfin, de chaque côté de ce trou se trouve une éminence nommée *condyle*, qui sert à l'articulation de la tête sur la colonne vertébrale.

Le *tronc* se compose de la colonne vertébrale, des côtes et du sternum.

La *colonne vertébrale*, ou *échine*, est une espèce de tige osseuse qui occupe la ligne médiane du dos, et s'étend depuis la tête jusqu'à l'extrémité postérieure du corps (pl. 6, fig. 2); elle est formée par la réunion de petits os courts qui sont appelés *vertèbres* (pl. 6, fig. 3), et elle présente dans toute sa longueur un canal formé par la réunion des trous dont chaque vertèbre est percée, et qui sert à loger la moelle épinière. Chacun de ces os présente aussi, en avant de ce trou, une espèce de gros disque solide qui est nommé le corps de la vertèbre, et qui est très solidement uni au corps de la vertèbre suivante; en arrière, on remarque des prolongements appelés apophyses transverses et apophyses épineuses. La réunion de ces dernières apophyses fait ce que l'on nomme vulgairement l'*épine du dos*.

On distingue dans la colonne vertébrale cinq régions, savoir :

1° La région *cervicale*, qui constitue la charpente du cou : elle est composée chez l'homme, et chez presque tous les autres mammifères, de sept vertèbres;

2° La région *dorsale* ou *thoracique :* elle donne attache aux côtes qui constituent la poitrine; les vertèbres de cette région sont, chez l'homme, au nombre de douze;

3° La région *lombaire*, qui termine inférieurement le dos : elle est composée, chez l'homme, de cinq vertèbres;

4° La région *sacrée*, qui s'articule avec les os des hanches, et qui, chez l'homme, se compose de cinq vertèbres soudées de façon à ne plus former qu'un seul os, appelé *sacrum;*

5° Enfin, la région *caudale*, ou *coccygienne*, qui, chez l'homme, ne se compose que de quatre vertèbres extrêmement petites, cachées sous la peau, mais qui, chez beaucoup d'animaux, prend un grand accroissement, et constitue la queue.

La colonne vertébrale, vue de profil, présente quatre courbures en sens opposé, qui correspondent au cou, au dos, aux lombes et

au bassin, et qui servent à en augmenter la solidité, ainsi qu'on peut s'en convaincre d'après cette observation de *mécanique* que, de deux colonnes élastiques semblables pour la matière, le volume et l'étendue, mais dont l'une est droite, et dont l'autre présente des inflexions en sens inverse, la seconde résiste plus que la première à une pression verticale, parce que le mouvement se trouve concentré dans chaque courbure. Sur les côtés, on remarque aussi entre tous les vertèbres un trou qui sert de passage aux nerfs venant de la moelle épinière.

Les *côtes*, qui se fixent aux vertèbres dorsales, sont des os plats et longs qui de chaque côté forment la cloison du thorax; elles sont courbes, et ressemblent assez à des demi-cerceaux. Chez l'homme on en compte douze paires. Celles des sept premières, appelées vraies côtes, s'articulent en avant avec le sternum par l'intermédiaire d'un cartilage; celles des cinq dernières paires, appelées fausses côtes, se terminent antérieurement par un cartilage qui se réunit à celui de la côte précédente; quelquefois même elles en sont entièrement dépourvues.

Le *sternum* est un os plat placé à la partie antérieure du thorax; il s'articule avec les côtes et les clavicules.

Les *membres antérieurs* se composent de l'épaule, du bras, de l'avant-bras et de la main.

L'*épaule* sert comme de base à tout le membre qui s'y trouve fixé. Deux os concourent à la former : l'omoplate et la clavicule.

L'*omoplate* est un os large, de forme à peu près triangulaire, qui est appliqué contre les côtes à la partie supérieure et latérale du dos. Vers son angle supérieur et externe, il présente une surface articulaire élargie et un peu creuse, qui reçoit l'extrémité de l'os du bras, et se nomme *cavité glénoïdale de l'omoplate*. A la face postérieure de cet os, on remarque aussi une grosse crête saillante qui se prolonge au-dessus de l'articulation de l'épaule et s'articule avec la clavicule. Ce prolongement se nomme *acromion*.

La *clavicule* est un os long et grêle situé à la base du cou; il s'étend comme un arc-boutant de l'omoplate au sternum, et a pour usages de maintenir le premier de ces os dans sa position naturelle, et d'empêcher que l'épaule ne se porte trop en avant.

Le *bras* est formé d'un seul os que l'on appelle *humérus*. Cet os a une forme cylindrique, et présente à son extrémité supérieure un renflement appelé *tête de l'humérus*, qui s'articule avec la cavité glénoïdale de l'omoplate. Son extrémité inférieure est élargie transversalement, et ressemble à une poulie sur laquelle se meut l'avant-bras.

L'*avant-bras* est formé par la réunion de deux os, qui sont : en

dedans, le *cubitus*, en dehors (du côté du pouce), le *radius*. Ces os s'unissent à l'humérus par leur extrémité supérieure, et par l'inférieure avec les os de la main.

La *main* de l'homme se divise en trois régions : le carpe, le métacarpe et les doigts; le *carpe* est composé de huit petits os disposés sur deux rangées, et unis entre eux par des liens fibreux qui maintiennent leurs rapports mutuels, et leur permettent de se mouvoir un peu les uns sur les autres, à l'aide des surfaces lisses par lesquelles ils se touchent.

Le *métacarpe* est composé de cinq os que l'on peut regarder à la rigueur comme l'origine des doigts. Ils sont placés parallèlement les uns à côté des autres; leur extrémité supérieure s'articule avec les os du carpe, leur extrémité inférieure avec les doigts.

Les *doigts* sont constitués par de petits os articulés à l'extrémité les uns des autres, et nommés *phalanges*. Pour chaque doigt, excepté le pouce, qui n'en a que deux, le nombre de ces os est de trois. On donne à celui qui est le plus près du métacarpe, et le plus grand, le nom de *phalange proprement dite;* celui qui vient après est appelé *phalangine*, et le troisième, qui supporte l'ongle, se nomme *phalangette*.

Les *membres inférieurs* sont formés à peu près de la même manière que les membres supérieurs; la hanche représente l'épaule, la cuisse le bras, la jambe l'avant-bras, et le pied la main.

La *hanche* sert à porter tout le membre abdominal, comme l'épaule soutient le membre thoracique. Elle est formée de chaque côté par un os très large et très fort, nommé *os iliaque*. Ces os se réunissent entre eux en avant, et s'articulent en arrière avec le sacrum, de manière à former, à la partie inférieure du ventre, une espèce de large ceinture osseuse, appelée *bassin*. Dans le jeune âge, on distingue dans chaque os iliaque trois portions séparées, dont l'une ressemble assez à l'omoplate, et se nomme *os ilium;* la seconde, placée en avant, appelée *pubis*, peut être comparée à la clavicule, et la troisième, située en bas et en arrière, a reçu le nom d'*ischion*, et supporte tout le poids du corps lorsqu'on est assis. Avec l'âge, ces trois portions se soudent entre elles. Dans le point où elles se réunissent se trouve une cavité circulaire très profonde, nommée *cotyloïde*, dans laquelle s'articule l'os de la cuisse.

Le bassin ne sert pas seulement à porter les membres abdominaux, il sert aussi à soutenir le poids des viscères renfermés dans l'abdomen, et concourt à former les parois de cette cavité.

La *cuisse* est formée d'un seul os, que l'on appelle *fémur*. Cet os s'articule, par son extrémité supérieure, avec l'os de la hanche; par son extrémité inférieure, avec la jambe.

La *jambe* est formée essentiellement de deux os très solidement unis entre eux. L'os placé en dedans, beaucoup plus gros que l'autre et appelé *tibia*, s'articule avec le fémur par son extrémité supérieure. L'os placé en dehors ne s'étend pas jusqu'au fémur : il est seulement lié au tibia ; on le nomme *péroné*. Enfin, au-devant de l'articulation de la jambe avec la cuisse est placé un petit os nommé *rotule*, et destiné à consolider le genou.

Le *pied* est partagé en trois régions : le tarse, le métatarse et les orteils. Il diffère de la main principalement par la brièveté des doigts, leur peu de mobilité, et par la disposition du tarse.

Le *tarse* est constitué par la réunion de sept os, dont un seul, nommé *astragale*, s'articule avec les deux os de la jambe ; un autre de ces os, nommé *calcanéum*, forme en arrière une saillie considérable et constitue le talon.

Le *métatarse* est composé de cinq os, qui s'unissent aux os du tarse et aux os des orteils, et sont disposés comme les os du métacarpe.

Enfin, les *orteils* sont composés des phalanges que l'on nomme, comme à la main, phalanges, phalangines et phalangettes. Le pouce n'a que deux phalanges ; les autres orteils en ont chacun trois. Tous ces petits os sont unis entre eux par des surfaces articulaires, dont le contact est assuré et maintenu par des ligaments fibreux.

DES MUSCLES.

§ 68. Tous les grands mouvements du corps sont occasionnés par le déplacement de quelques uns des os qui concourent à former le squelette ; mais ces os ne peuvent pas se mouvoir d'eux-mêmes, et ils ne se déplacent ainsi que par l'action d'autres organes qui se fixent sur eux, et qui, en se raccourcissant, les entraînent à leur suite.

Ces organes moteurs sont les *muscles*. Ils sont très nombreux, et constituent près de la moitié de la masse totale du corps. Ce sont des espèces de rubans ou de cordes charnues composées de fibres réunies entre elles par faisceaux, et qui ont la propriété de se raccourcir et de s'allonger (pl. 6, fig. 5 et 10).

Les deux extrémités des muscles sont solidement fixées aux os et aux autres parties qu'ils doivent mettre en mouvement, telles que la peau, par l'intermédiaire de cordons blanchâtres appelés *tendons* (pl. 6, fig. 5), ou de membranes de même nature que l'on nomme *aponévroses*. En se contractant, ils doivent, par conséquent, rapprocher l'un de l'autre les deux os auxquels ces ten-

dons ou ces aponévroses vont s'attacher. Un exemple rendra ce mécanisme plus facile à saisir.

Si nous supposons que le muscle *m* (fig. 8, 9) soit fixé à l'humérus et au cubitus qui s'articule avec le premier par une charnière mobile, il est évident que, quand ce muscle se contractera, les parties de ces os où s'insert le muscle seront rapprochés l'un de l'autre. Cet exemple peut donner une idée de tous les mouvements du squelette.

Le nombre des muscles du corps humain est très considérable; on en compte 470; en général, ils forment autour du squelette deux couches, et se distinguent en superficiels et en profonds.

§ 69. Les muscles qui sont destinés à mouvoir un os quelconque sont presque toujours placés autour de la portion du squelette située entre cet os et le centre du corps : ainsi, les muscles qui meuvent la tête sont situés au cou, ceux qui meuvent le bras occupent l'épaule, ceux qui ploient ou qui redressent l'avant-bras sur le bras entourent l'humérus, et ceux qui fléchissent ou étendent les doigts sont placés à l'avant-bras; il en est de même pour les muscles des membres inférieurs.

On distingue les muscles en *fléchisseurs*, *extenseurs*, *rotateurs*, *élévateurs*, etc., suivant les usages qu'ils sont appelés à remplir.

La contraction des muscles est déterminée par l'action du système nerveux, et chaque muscle reçoit un nerf qui se ramifie dans sa substance.

Cette contraction a lieu tantôt d'une manière indépendante de la volonté, tantôt sous son empire.

Les muscles dont l'action est dépendante de la volonté servent aux fonctions de la vie de relation, et ceux dont les mouvements sont involontaires (tels que le cœur) appartiennent aux fonctions de la vie végétative.

La puissance d'un muscle dépend en partie de son volume et en partie de la manière dont il se fixe à l'os qu'il doit mouvoir.

Toutes choses égales d'ailleurs, les muscles les plus forts sont les plus gros, et, par l'effet de l'exercice, leur puissance et leur volume augmentent en même temps.

Dans le corps des animaux, les muscles et les os sont en général disposés d'une manière peu favorable à la puissance des mouvements, mais très favorable à leur rapidité, comme cela est facile à démontrer par les principes élémentaires de la mécanique.

Les muscles ne servent pas seulement à nous faire exécuter des mouvements, ils sont également nécessaires pour maintenir les os mobiles dans les positions qu'ils doivent conserver, et leur action détermine les attitudes.

Ainsi, la tête abandonnée à son propre poids tend à retomber en avant, et c'est la contraction des muscles de la partie postérieure du cou qui la tient relevée.

DES ATTITUDES.

§ 70. On donne le nom d'*attitude* à une position quelconque du corps qui est permanente pendant quelque temps (1).

Les principales attitudes de l'homme sont : le coucher, la position assise et la station sur deux pieds.

Lorsque l'homme est couché sur le dos ou sur le ventre, toutes les parties de son corps posent sur le sol ; il n'a donc besoin de contracter aucun muscle pour les maintenir en place, et sa position réunit au plus haut degré les deux conditions de l'équilibre, savoir, la plus grande étendue possible de la base de sustentation

(1) Pour en faire comprendre le mécanisme, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails qui sont du domaine de la physique.

Tous les corps de la nature, abandonnés à eux-mêmes, tendent à se rapprocher par l'effet d'une force générale que l'on nomme *attraction*, et l'énergie avec laquelle un corps en attire un autre est d'autant plus grande que sa masse est plus considérable comparativement à celle du corps attiré.

Or, la masse de la terre étant incomparablement plus grosse que celle des animaux, des plantes, des pierres et de tous les autres objets répandus à sa surface, elle attire sans cesse ceux-ci, et tend à les faire tomber vers le centre du globe.

Pour qu'un corps quelconque reste dans la position qu'il occupe, il faut donc qu'il soit soutenu par quelque chose qui résiste à cette force d'attraction, et qui ne cède pas sous son poids, telle que la surface solide de la terre elle-même ou un corps inflexible placé entre lui et cette surface.

On appelle *base de sustentation* l'espace occupé par les points par lesquels un objet s'appuie sur un corps résistant ou l'espace compris entre ces points.

Pour qu'un corps solide reste immobile sur sa base de sustentation et ne tombe pas, il n'est pas nécessaire que toutes ses parties s'y appuyent ; ainsi il suffit de le soutenir par un seul point, pourvu que ce point soit placé de telle façon que, si une partie de la masse du corps s'abaissait vers la terre, une partie opposée, également pesante, s'élevât d'autant ; le poids d'une partie sert alors à contrebalancer celui de l'autre. On appelle *centre de gravité* le point autour duquel toutes les parties d'un corps se font réciproquement équilibre, et qu'il suffit de soutenir pour maintenir la masse entière en place.

Il s'ensuit donc que, pour empêcher un corps de tomber, il suffit que sa base de sustentation soit placée verticalement au-dessous de son centre de gravité.

Il est facile de comprendre aussi que son équilibre sera d'autant plus stable que cette base sera plus large ; car, alors, son centre de gravité peut se déplacer davantage sans que la ligne verticale qui passe par ce centre dépasse les limites de cette base.

Plus le centre de gravité sera élevé au-dessus de la base de sustentation, moins au contraire l'équilibre sera stable, car un plus petit déplacement de ce point suffira alors pour que la ligne verticale qui en descend cesse de tomber sur la base de sustentation, ce qui détermine aussitôt la chute.

et la proximité du centre de gravité de cette base : aussi l'attitude du repos est celle où les chutes sont les plus difficiles.

§ 71. Dans la position assise, le corps repose sur les tubérosités des os des hanches; la base de la sustentation est encore assez large, puisqu'elle est représentée par le bassin, dont l'étendue est augmentée par le volume des parties molles qui le recouvrent : aussi cette position est-elle, après le coucher, celle qui offre le plus de solidité, mais elle ne peut être conservée sans effort musculaire. Lorsque le dos est appuyé, les muscles du cou sont les seuls qui se contractent pour maintenir la tête dans sa rectitude ; mais si le dos n'est pas soutenu (lorsqu'on est assis sur un tabouret, par exemple), alors la plupart des muscles postérieurs du tronc se contractent pour prévenir la chute en avant, et la fatigue ne tarde pas à être le résultat de cette permanence d'action.

§ 72. Lorsque l'homme est debout, ce sont ses membres abdominaux qui soutiennent le corps et transmettent au sol le poids qu'ils supportent ; il faut, par conséquent, que ces membres ne se fléchissent pas sous ce fardeau et soient maintenus étendus par la contraction de leurs muscles extenseurs.

Dans cette position, le centre de gravité de tout le corps est situé dans la cavité du bassin, et la base de sustentation est circonscrite par l'espace compris entre les deux pieds. Ici un petit effort suffit pour détruire l'équilibre, et ce n'est qu'en agrandissant la base de sustentation dans un sens plutôt que dans l'autre, selon la direction des forces dont l'action est à craindre, que l'on peut prévenir une chute.

Du reste, les mouvements par lesquels nous ramenons la verticale dans la base de sustentation sont, en quelque sorte, automatiques. C'est ainsi que, pour résister à une force qui tendrait à produire la chute en avant, nous avançons rapidement un pied ; si notre corps penche vers la gauche, nous étendons subitement le bras droit pour rétablir l'équilibre ; si une force tend à nous renverser en arrière, nous reculons un pied et nous portons le corps en avant. L'homme qui a un gros ventre et l'homme qui porte un lourd fardeau sur ses épaules sont obligés l'un et l'autre de prendre des attitudes qui changent la position du centre de gravité. Le premier rejette son corps en arrière, afin que la verticale, passant par ce point, passe aussi entre ses deux pieds, et c'est pour la même raison que le second penche son corps en avant. Une femme qui porte un enfant sur le bras droit rejette son corps sur le côté gauche : ainsi nous faisons continuellement de la mécanique sans nous douter de ses notions les plus élémentaires, et les causes les plus sûres de notre conservation résident dans une application

continuelle des lois physiques dont notre raison n'a pas le secret.

Lorsqu'un animal pose à la fois sur ses quatre membres, la station devient plus ferme, plus solide et moins fatigante, car la base de sustentation est alors très large ; aussi les pieds peuvent-ils alors être, sans inconvénient, beaucoup moins larges que chez les bipèdes, et, par conséquent, plus légers.

DE LA LOCOMOTION.

§ 73. Les mouvements que nous exécutons ont pour objet tantôt de changer seulement la position de certaines parties de notre corps, tantôt de nous transporter d'un lieu dans un autre.

On donne le nom de *locomotion* à la faculté de changer ainsi de place.

Les mouvements de progression à l'aide desquels l'homme et les animaux se déplacent, sont produits par certaines parties de leurs corps qui, étant fléchies, s'appuient sur un objet résistant, et, venant ensuite à s'étendre, poussent en avant le reste du corps.

Chez l'homme, les organes de la locomotion sont les membres abdominaux; chez les quadrupèdes, les membres thoraciques aussi bien que les membres postérieurs ; et pour l'oiseau qui vole, les ailes.

§ 74. Dans la *marche*, le corps de l'homme est mû alternativement par l'un des pieds et soutenu par l'autre, sans que jamais il cesse complétement de reposer sur le sol. Cette dernière circonstance distingue la marche du saut et de la course, mouvements dans lesquels tout le corps quitte momentanément le sol et s'élance en l'air.

Dans la marche, l'un des pieds est porté en avant, tandis que l'autre s'étend sur la jambe, et, comme ce dernier membre s'appuie sur un sol résistant, son allongement déplace le bassin et projette en avant tout le corps. Lorsque le pied qui s'était avancé pose à terre, le bassin tourne sur le fémur de ce côté, et la jambe qui était restée en arrière se fléchit, se porte en avant de l'autre, se pose sur le sol, et sert à son tour à soutenir le corps pendant que l'autre membre, en s'étendant, donne une nouvelle impulsion au bassin. A l'aide de ces mouvements alternatifs d'extension et de flexion, chaque jambe porte à son tour tout le poids du corps, comme elle le ferait dans la station sur un seul pied, et à chaque pas le centre de gravité de toute la masse du corps est poussé en avant.

La sûreté de la marche est toujours en raison directe du degré d'écartement des pieds et en raison inverse de la mobi-

lité du sol qui nous supporte. Ce n'est qu'après un certain temps que les matelots marchent avec assurance sur le pont des vaisseaux. Aussi, une fois qu'ils ont contracté le *pied marin*, est-il très aisé de les reconnaître sur terre, à l'habitude qu'ils ont prise d'écarter considérablement les pieds.

§ 75. Le *saut* est un mouvement par lequel l'homme se projette en l'air, et retombe sur le sol aussitôt que l'impulsion cesse.

Le mécanisme du saut repose entièrement sur la flexion préalable de toutes les articulations et sur leur extension subite. Lorsqu'un sauteur veut s'élancer, il s'abaisse en se repliant sur lui-même ; la jambe se fléchit aussi en avant sur le pied, la cuisse se fléchit aussi, mais en arrière sur la jambe ; le tronc avec le bassin se fléchissent en avant sur la cuisse ; et même lorsqu'on veut sauter de toutes ses forces, le tronc se fléchit sur lui-même, comme le ferait un ressort. Dans ces préliminaires du saut, les membres inférieurs et le corps figurent une suite de zigzags. Au moment du saut, toutes les articulations s'étendent à la fois, et élèvent le corps avec assez de rapidité pour qu'il saute en l'air comme le fait une verge élastique qu'on plie contre le sol, et qu'on abandonne ensuite tout-à-coup à son ressort.

Il est aisé de voir que les parties qui agissent le plus dans le saut sont les jambes ; c'est là, en effet, que le poids à soulever est le plus considérable ; aussi, la facilité et la rapidité du saut sont-elles toujours en raison directe de l'énergie des muscles qui déterminent l'extension des jambes. On remarque que les danseurs les plus vigoureux, de même que les grands marcheurs, ont le mollet fortement dessiné ; en effet, cette partie est formée par la réunion des muscles qui opèrent l'extension de la jambe sur le pied.

La course tient à la fois de la marche et du saut. Il y a toujours dans la course un moment où le corps est suspendu en l'air, circonstance qui la distingue de la marche rapide dans laquelle le pied, resté en arrière, n'abandonne le sol que quand celui qui est en avant l'a touché.

§ 76. La nage et le vol sont des mouvements analogues à ceux du saut, mais qui ont lieu dans l'eau ou dans l'air, fluides dont la résistance remplace jusqu'à un certain point celle du sol dans le phénomène du saut.

Lorsqu'un animal est destiné à vivre dans l'eau et à y nager, ses membres ont une forme différente de celle que présentent les animaux conformés pour marcher seulement. Ces membres sont alors courts, et constituent des espèces de palettes ou de rames appelées *nageoires*. Quand il est destiné à s'élever dans l'air, ses

membres thoraciques prennent, au contraire, un très grand développement, et sont disposés de manière à former de chaque côté du corps une sorte de voile mobile ou d'éventail propre à frapper l'air avec force.

DE LA VOIX.

§ 77. La voix consiste dans la production d'un son particulier, à l'aide de l'air qui s'échappe des poumons. Un grand nombre d'organes prennent part à l'exercice de cette fonction ; mais celui qui en est spécialement le siége, c'est le *larynx*, espèce de tuyau cartilagineux qui, à son extrémité supérieure, débouche dans le pharynx par une ouverture nommée *glotte*, et qui, par son ouverture inférieure, communique avec la trachée-artère, dont elle n'est, pour ainsi dire, qu'un prolongement (pl. 2, fig. 7, 8).

Le larynx est l'organe essentiellement producteur de la voix, et c'est le passage de l'air dans son intérieur qui occasionne les sons qui s'y forment. En effet, pour priver un animal de cette faculté, il suffit de lui ouvrir la trachée-artère ; car alors, l'air, pouvant sortir à travers cette issue accidentelle, ne traverse plus le larynx, et n'éprouve plus les vibrations qui lui auraient été imprimées par cet organe.

Dans l'intérieur du larynx, on trouve deux replis membraneux qui sont dirigés d'avant en arrière, et ressemblent assez au bord d'une boutonnière ; on les nomme *ligaments inférieurs de la glotte* ou *cordes vocales ;* la production des sons dépend principalement de leur action sur l'air qui traverse l'espèce de fente qu'elles forment.

Quant à la parole, elle est le produit des modifications que reçoit la colonne d'air dans l'intérieur de la bouche, par les actions combinées du voile du palais, des joues, de la langue et des lèvres.

L'appareil vocal est conformé à peu près de même chez tous les autres mammifères, mais offre moins de perfection que chez l'homme. Enfin chez les oiseaux, il existe un second larynx à l'extrémité inférieure de la trachée-artère, et c'est dans cet organe que se forme la voix de ces animaux ; mais le chant des insectes ne résulte pas de l'action d'instruments semblables et dépend du frottement de diverses parties du corps les unes sur les autres.

DE L'INTELLIGENCE ET DE L'INSTINCT.

§ 78. Ayant étudié les organes à l'aide desquels l'homme et les autres animaux acquièrent la connaissance des objets extérieurs et réagissent sur ce qui les entoure, il ne nous reste plus, pour

achever l'histoire des fonctions de relation, qu'à nous occuper du pouvoir qui détermine leurs actions, et des phénomènes de l'entendement. Cette branche de la physiologie a été plus cultivée par les philosophes que par les naturalistes, et nous ne pourrions nous y arrêter longtemps sans sortir du cadre tracé par l'Université pour l'enseignement de la zoologie; mais il nous paraît indispensable d'en dire ici quelques mots.

§ 79. — Nous avons vu que le contact immédiat des objets extérieurs, ou l'influence d'agents intermédiaires entre ces objets et nos organes, produit dans les parties sensibles de l'économie un certain changement d'état ou *impression* dont la nature nous est inconnue, et dont l'effet est une excitation qui, transmise par les nerfs jusqu'au cerveau, y est aperçue par notre esprit, et donne ainsi naissance à une *sensation*.

La sensation est donc une chose distincte de l'impression et de l'excitation dont elle résulte, et consiste réellement dans la *conscience* que nous avons de cette impression; c'est un phénomène qui n'en est pas toujours la suite nécessaire, et dans bien des cas nous ne *sentons* pas les impressions reçues par les parties sensibles de notre corps, quoique l'excitation ainsi produite ait été conduite par les nerfs jusqu'à l'encéphale de la manière ordinaire; car l'effet de cette excitation sur le cerveau peut passer inaperçu par la puissance intérieure que les philosophes appellent souvent le *moi*, et que l'on désigne plus fréquemment dans le langage ordinaire par le nom d'*esprit* ou d'*âme*. La faculté d'éprouver des sensations est, par conséquent, une propriété de l'esprit ou de quelque agent analogue, et elle constitue pour ainsi dire la base de tout travail intellectuel.

Pendant le sommeil rien n'est changé dans l'état de la plupart des organes des sens, et par conséquent ceux-ci doivent, comme durant la veille, recevoir des impressions sous l'influence des objets extérieurs. Mais ces impressions ne donnent ordinairement lieu à aucune sensation, soit parce que le cerveau cesse momentanément d'être apte à transmettre à l'esprit les excitations ainsi reçues, soit parce que l'esprit lui-même perd alors de son activité.

La faculté de diriger volontairement notre conscience vers les excitations reçues du dehors ou vers les opérations de l'entendement lui-même, constitue ce que l'on nomme l'*attention*.

Les sensations qui nous arrivent du dehors ou qui résultent d'un état quelconque de nos organes eux-mêmes, varient dans leurs qualités. Lorsque l'enfant commence à en éprouver, il ne sait encore à quoi les attribuer; mais il existe dans notre esprit une tendance à l'*induction* par suite de laquelle nous sommes naturellement por-

tés à rattacher tout effet à une cause, et à chercher cette cause dans les circonstances dont le phénomène est accompagné ou précédé. Nous sommes conduits de la sorte à rapporter ce que nous éprouvons aux objets dont nous sommes entourés, et l'expérience ne tarde pas à confirmer ce *jugement*. C'est en effet le *jugement* qui nous rend aptes à profiter de nos sensations et à nous former des notions des objets qui les déterminent. Mais ce travail de l'entendement ne suffirait pas pour amener ce résultat s'il ne s'exerçait que sur les sensations du moment, et si celles-ci ne pouvaient être comparées aux sensations reçues antérieurement et aux idées qu'elles ont déjà fait naître.

Il existe effectivement une autre faculté de l'esprit qui joue un grand rôle dans tous les phénomènes intellectuels, et qui nous est indispensable pour acquérir la connaissance des objets dont nous sommes environnés : c'est la *mémoire*, ou la faculté d'avoir de nouveau la conscience d'une sensation déjà passée, ou d'une idée déduite précédemment de nos impressions.

La faculté de *jugement* dont il vient d'être question ne s'exerce pas seulement de la manière simple dont nous l'avons vue intervenir dans la perception ou la formation de nos idées relatives à l'existence ou à l'absence des qualités des objets considérées comme causes de nos sensations. Les notions ainsi acquises ne restent pas isolées dans notre esprit ; nous possédons encore le pouvoir de les comparer, de saisir les rapports qu'elles ont entre elles, d'en tirer des conclusions, en un mot, de porter des jugements sur les idées aussi bien que sur les choses ; nous pouvons même lier entre eux ces jugements pour en déduire de nouvelles conclusions et former ainsi un *raisonnement*. Ces opérations de l'esprit, lorsqu'elles sont portées à un haut degré de perfection, nécessitent la *réflexion*, ou la considération de ce qui se passe dans notre intelligence elle-même, et cette faculté est si développée en nous, qu'elle nous donne jusqu'à la conscience de nos propres facultés, et nous permet d'observer les phénomènes de notre entendement aussi bien que ceux du monde extérieur.

L'*imagination*, ou le pouvoir de faire surgir dans notre esprit des idées qui ne naissent pas directement des sensations actuelles ou des notions déjà existantes dans notre mémoire, est aussi une faculté qui joue un grand rôle dans les phénomènes de l'intelligence humaine. Mais ce qui contribue surtout à donner à celle-ci son immense développement, c'est la tendance que nous avons à créer des signes pour représenter nos idées, à penser au moyen de ces signes et à généraliser nos pensées.

Enfin la *volonté*, qui nous donne le pouvoir de concentrer en

quelque sorte notre conscience sur certaines sensations actuelles, sur les traces laissées dans notre mémoire par des sensations passées ou même sur les opérations de notre esprit, c'est-à-dire de faire acte d'attention ou de réflexion, nous permet aussi d'imprimer à nos pensées une direction déterminée, d'en interrompre le cours et d'en choisir jusqu'à un certain point l'objet. Mais il existe aussi en nous des tendances naturelles qui, indépendamment de notre volonté, nous portent à exécuter certaines opérations de l'esprit avec plus de facilité que d'autres, et qui nous font préférer les idées d'un certain ordre. La tendance à l'induction, dont nous avons déjà eu l'occasion de parler, est une de ces dispositions innées de l'intelligence humaine ; la confiance, le sentiment de la justice, du beau, de la pitié, et en un mot toutes les *qualités morales* qui se montrent déjà avec plus ou moins de force dans la première enfance, et qui se retrouvent chez tous les hommes indépendamment des effets de l'éducation, sont aussi de ce nombre, et on peut ranger encore dans la même classe la disposition que nous avons à rechercher les causes des phénomènes dont nous sommes témoins, ou à nous occuper de calculs, de musique, etc., tendances qui de même que les premières varient d'intensité suivant les individus, et donnent aux hommes, à raison même de cette inégalité, des aptitudes si différentes pour les travaux divers de l'intelligence.

§ 80. Ces attributs de l'esprit humain ont une grande analogie avec une autre classe de facultés que l'on peut appeler *affectives*, telles que la disposition naturelle que nous avons à aimer et à protéger nos enfants, à rechercher la société de nos semblables, etc. Enfin ces dernières facultés ont à leur tour une analogie non moins grande avec les *instincts* dont la nature nous a doués.

On donne ce nom à une tendance ou impulsion qui nous porte à exécuter certains actes dont ni la volonté ni l'intelligence ne déterminent les combinaisons, et dont l'esprit ne prévoit pas le résultat. Chez l'homme ces facultés instinctives ne sont que peu développées et ne sont que rarement la cause déterminante de ses actions ; mais chez les animaux nous les verrons jouer un grand rôle et tenir lieu d'intelligence ; c'est même chez ces êtres seulement que nous pouvons nous en former une idée bien nette.

§ 81. Les diverses facultés de l'esprit que nous venons d'énumérer sont la cause déterminante de la plupart de nos actions.

Nous avons déjà vu que, dans l'économie animale, certaines actions ont lieu sans le concours de la volonté et d'une manière toute *automatique* ; tels sont les mouvements du cœur et les contractions péristaltiques des intestins.

D'autres mouvements peuvent également se produire indépendamment de la volonté, mais ne sont pas complétement soustraits à l'influence de cette force ; ils continuent lorsque l'animal a perdu connaissance ; mais dans l'état normal celui-ci peut à volonté les accélérer, les ralentir ou les interrompre. Les mouvements respiratoires nous offrent un exemple de ces actes, que l'on pourrait appeler *semi-automatiques*, et la force qui les détermine paraît résider dans la moelle allongée ou portion supérieure de la moelle épinière.

Enfin, nous avons vu aussi qu'une troisième classe de mouvements est complétement dépendante de la volonté et cesse entièrement dès que les fonctions cérébrales sont interrompues. Ces actes, que les physiologistes désignent sous le nom de *mouvements volontaires*, sont les seuls dont nous ayons à nous occuper ici, car ce sont les seuls qui interviennent directement dans les fonctions de relation ; et, si nous analysons les motifs qui nous portent à les exécuter, nous verrons que ces causes ou *principes d'action* sont de deux ordres : les uns sont *rationnels*, les autres *instinctifs*.

Effectivement c'est quelquefois par suite d'un jugement et dans la prévision d'un résultat déterminé que notre volonté d'agir se prononce ; mais d'autres fois ce qui nous porte à agir n'est pas une opération de l'intelligence, mais une impulsion non calculée et en quelque sorte aveugle que l'on peut appeler instinctive (en donnant toutefois à ce mot son acception la plus large) ; par exemple, le désir de satisfaire à un besoin physique, comme la faim, ou d'obéir à quelque affection naturelle ou à quelque instinct proprement dit, tels que la tendresse maternelle, et l'instinct qui, sans le secours de l'expérience ou de l'éducation, apprend à l'enfant nouveau-né à téter la mamelle de sa mère.

Enfin il est aussi à noter que, par la répétition fréquente d'actions rationnelles, nous acquérons la faculté de les exécuter sans que la volonté intervienne pour les déterminer ou pour les régler, et quelquefois même sans que nous ayons aucune conscience de ce que nous faisons ; c'est là un effet bien connu de l'*habitude*, et les mouvements produits de la sorte offrent une grande ressemblance avec ceux qui dépendent de l'instinct proprement dit : seulement, pour ces derniers, la nature nous donne d'avance tout ce qui est nécessaire pour les faire naître, tandis que, pour les premiers, la disposition particulière dont le phénomène dépend ne s'acquiert que par l'exercice et l'éducation.

§ 82. **Facultés des animaux.** Nous avons déjà dit que tous les animaux montrent des signes de sensibilité; mais, chez ceux dont la structure est la plus simple, les sensations ne paraissent

donner lieu à aucun travail de l'entendement analogue à celui qui se passe dans notre esprit lorsque nous acquérons la perception de la cause de nos impressions et que nous nous formons des idées relatives à ce qui nous entoure. Nous n'apercevons chez ces êtres aucun indice d'intelligence, et la volonté ne se manifeste chez eux que par des actes d'une simplicité extrême ; tels qu'un changement de direction dans leurs mouvements lorsqu'un obstacle se trouve accidentellement sur leur passage. C'est en effet à des phénomènes de cet ordre que paraissent être bornées les facultés de relation chez les animalcules infusoires et chez quelques autres zoophytes. Mais, lorsqu'on s'élève davantage dans la série zoologique, on voit les actes se compliquer et se diversifier de plus en plus, et souvent on ne peut se les expliquer qu'en admettant chez les êtres qui les exécutent l'existence d'instincts d'une admirable perfection, ou même de facultés analogues à celles qui, chez l'homme, sont nécessaires à la production d'actions semblables, la mémoire et le jugement, par exemple, et même le raisonnement. Lorsqu'on observe d'une manière superficielle les mœurs de certains animaux, tels que le castor, l'abeille et la fourmi, on est même tenté de leur attribuer une intelligence des plus développées ; mais c'est seulement chez ceux dont l'organisation se rapproche le plus de celle de l'homme, les singes et le chien par exemple, qu'il existe réellement quelque chose de semblable aux facultés que nous venons de mentionner ; et chez les êtres moins élevés, c'est de l'*instinct* que dépendent presque toutes les actions, même celles qui semblent demander le plus de calculs et de prévisions.

§ 85. **Instincts des animaux.** — Le caractère qui distingue surtout les actions instinctives de celles qu'on peut appeler intelligentes ou rationnelles, c'est de n'être pas le résultat de l'imitation ou de l'expérience, d'être exécutées toujours de la même manière ; et, suivant toute probabilité aussi, sans être précédées de la prévision ni de leur résultat ni de leur utilité. La raison suppose un jugement et un choix ; l'instinct, au contraire, est une impulsion aveugle qui porte naturellement l'animal à agir d'une manière déterminée ; ses effets peuvent quelquefois être modifiés par l'expérience et le raisonnement, mais n'en dépendent jamais, et ces dernières facultés influent toujours d'autant moins sur les actions d'un animal que ses instincts sont plus parfaits. Chez l'homme, l'intelligence remplace presque entièrement l'instinct ; et chez les animaux, c'est l'instinct qui supplée plus ou moins complétement au manque d'intelligence.

Comme exemple d'une action très simple, mais cependant très remarquable et qui est évidemment dépendante de l'instinct donné

aux animaux pour les guider dans le cours de la vie, nous citerons un fait observé bien des fois chez de jeunes canards, qui, couvés par une poule et élevés par elle, n'avaient jamais vu d'animaux de leur espèce, et qui cependant, à la première occasion, malgré les efforts de leur mère d'adoption et l'exemple des poussins dont ils étaient entourés, se sont jetés à l'eau pour y nager et y vivre à la manière des autres animaux de leur race. Comme exemple des actes d'une complication extrême qui, à défaut de l'instinct dont ils dépendent, ne pourraient s'exécuter que sous l'influence d'une intelligence des plus prévoyantes et nécessiteraient de savants calculs, nous citerons aussi des faits faciles à constater par tout observateur : les travaux des abeilles, dont les constructions offrent une si grande régularité et une si admirable perfection, et sont si bien appropriés aux usages auxquels elles doivent servir. Or, ces ouvrières habiles n'ont besoin ni de modèles ni de guides ; dès leur début dans la carrière architecturale, elles exécutent sans tâtonnements ni méprises une multitude d'opérations délicates dont l'utilité n'est pas immédiate ; elles ne profitent jamais de l'expérience pour perfectionner leurs procédés, et de génération en génération elles travaillent de la même manière sans que les jeunes individus aient besoin des leçons de celles déjà exercées à bâtir ; enfin, on les voit continuer leurs travaux lorsque les circonstances dans lesquelles elles sont placées les rendent inutiles. On ne peut donc attribuer ces actes à l'influence de facultés analogues à celles de notre intelligence, car celles-ci ne suffiraient pas pour déterminer de semblables résultats, et on ne peut les expliquer qu'en leur assignant pour cause une impulsion naturelle semblable à celle qui porte l'enfant nouveau-né à téter sans qu'il ait appris à le faire.

Les instincts des animaux varient suivant les espèces, et offrent un sujet d'étude plein d'intérêt pour le philosophe aussi bien que pour le naturaliste ; mais c'est seulement en traçant l'histoire particulière de chaque animal qu'on peut espérer de les faire bien connaître tous, et l'espace nous manquerait ici pour en traiter de la sorte.

DE LA

CLASSIFICATION DES ANIMAUX.

DES CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES ANIMAUX, ET DES MODIFICATIONS QU'OFFRE L'ÉCONOMIE ANIMALE.

§ 86. Le règne animal se compose, comme nous l'avons déjà dit, de *tous les êtres conformés pour vivre, se mouvoir et sentir.*

§ 87. De même que les végétaux, les animaux diffèrent des corps bruts par des caractères tirés de leur structure, de leur composition chimique, de leur mode d'exister, de leur origine et de leur fin.

Tout corps vivant est en quelque sorte prédestiné à acquérir une forme générale déterminée, qu'il n'offre pas lorsqu'il commence à exister, mais qui se développe peu à peu ; et cette forme n'a rien de la simplicité géométrique que nous offrent les minéraux lorsque les molécules de ceux-ci se réunissent en cristaux. Chaque être vivant est assujetti aussi à des limites de volume qu'il ne peut franchir, et une force intérieure tend à déterminer son accroissement, jusqu'à ce qu'il approche de ces limites, qui varient suivant les espèces. Pour les corps bruts, il en est tout autrement ; leur masse n'a pas de limites nécessaires. Du marbre, par exemple, pourra exister également bien sous la forme d'un fragment microscopique ou d'une montagne tout entière ; une plante, un insecte, un oiseau ne pourra vivre s'il n'atteint des dimensions déterminées, et ne pourra jamais dépasser certaines limites que la nature a assignées à sa croissance. Un corps brut peut aussi être toujours divisé mécaniquement, sans que pour cela les portions ainsi séparées changent de nature, et perdent leurs propriétés essentielles ; les diverses parties d'une même masse ne sont pas liées entre elles d'une manière nécessaire, et c'est par la pensée seulement qu'on peut admettre l'existence d'un *individu* minéral insécable. Chez les plantes et les animaux, au contraire, diverses parties réunies par la nature constituent un ensemble nécessaire à l'existence de chacune d'elles, un seul tout, un *être individuel* distinct de ce qui l'environne, et

ne pouvant être mutilé au-delà d'un certain degré sans cesser d'exister.

§ 88. Les corps vivants, comme nous l'avons déjà dit, sont toujours *organisés*, c'est-à-dire constitués par la réunion de parties solides et de parties liquides ; celles-ci sont répandues en proportions plus ou moins considérables dans tous les points de leur masse, et les parties solides pour contenir ces liquides affectent la forme des lames minces ou des filaments disposés de façon à circonscrire des interstices ou cavités plus ou moins rapprochés. Ce mode de structure, qu'on nomme *organisation*, n'existe jamais dans le règne minéral, et on en comprendra facilement la nécessité chez les animaux et les plantes si on réfléchit un instant à ce que nous avons dit du mouvement nutritif qui constitue le phénomène le plus constant et le plus caractéristique de la vie. En effet, pour assurer à ces corps une forme quelconque, il leur fallait évidemment des parties solides; et, pour faire pénétrer dans leur tissu intime les substances étrangères destinées à y être incorporées, et pour entraîner au-dehors les particules qui devaient cesser d'y appartenir, il fallait aussi des fluides, car les fluides seuls offrent dans leurs molécules assez de mobilité pour se prêter à un pareil mouvement. Ces fluides devaient pouvoir pénétrer partout où il y avait vie à entretenir, dans l'épaisseur des solides comme à leur surface, et par conséquent ces parties solides devaient nécessairement avoir une texture spongieuse et aréolaire. Il est donc impossible de concevoir l'existence d'un mouvement semblable au travail nutritif, sans un mode de structure tel que celui dont nous venons de parler, et, comme nous l'avons déjà dit, l'observation apprend que cette organisation se retrouve dans tous les êtres vivants : aussi donne-t-on à ces êtres le nom général de *corps organisés*, par opposition aux minéraux, que l'on appelle *corps inorganiques*.

§ 89. La composition élémentaire ou chimique de la matière offre aussi des différences importantes dans le règne minéral comparé à la grande division des êtres vivants.

Un corps brut, tel qu'une pierre ou un minéral, peut être formé uniquement par des molécules d'une même substance simple ou élémentaire, le fer ou le soufre, par exemple, ou bien résulter de l'union de deux ou de plusieurs des éléments chimiques, dont la liste s'élève maintenant à plus de cinquante. La nature ne s'est imposé à cet égard aucune restriction, et, dans tout corps composé minéral, elle n'a associé les éléments constituants que dans des proportions très simples.

Pour les êtres vivants, il n'en est pas de même ; ils sont toujours d'une composition chimique très complexe, et, afin de se bien

rendre compte de la nature des matériaux constitutifs de leurs corps, il faut rapporter ces matières à trois classes. En effet, parmi ces substances, les unes se rencontrent aussi dans le règne minéral, et n'offrent, chez les animaux et les plantes, rien de particulier; l'eau et divers sels sont dans ce cas et rentrent dans la classe des *corps inorganiques*. D'autres substances que l'on peut appeler des *matières organiques*, le sucre et l'urée, par exemple, ressemblent beaucoup aux premières par leur mode de constitution, mais ne se forment dans la nature que sous l'influence de la vie. Enfin d'autres encore, telles que l'albumine, la fibrine et la cellulose, pour lesquelles il convient de réserver le nom de *matières organisées*, ressemblent aux dernières par leur origine, mais s'en éloignent, ainsi que des corps bruts, par des caractères chimiques d'une haute importance : elles résultent toujours de l'union de trois ou de quatre éléments déterminés ; savoir : le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, soit seuls, soit combinés à un quatrième principe, l'azote ; elles sont remarquables par leur peu de stabilité et par la manière dont elles se détruisent en se putréfiant lorsqu'elles sont exposées pendant un certain temps à l'influence de l'air chaud et humide ; enfin elles diffèrent des corps bruts par leur mode de constitution moléculaire : car, ainsi que la chimie nous l'apprend, tout atome d'une matière organisée résulte de l'union d'un très grand nombre d'atomes des divers éléments rassemblés pour le former, tandis que, dans le règne minéral, chaque atome d'un corps composé ne contient qu'un très petit nombre d'atomes élémentaires (1).

Or, ce sont ces matières organisées qui forment la base essentielle de toutes les parties vivantes des animaux et des plantes, qui en constituent, en quelque sorte, la trame, et les matières organiques ou minérales ne remplissent dans l'économie de ces êtres que des rôles plus ou moins secondaires. Tout corps vivant est, par conséquent, caractérisé chimiquement par la présence de ces composés particuliers de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, ou bien d'azote uni aux trois éléments que nous venons de nommer ; car, dans le règne minéral, on ne connaît pas de composé semblable.

§ 90. Des différences non moins considérables existent entre les corps organiques et les corps inorganiques sous le rapport de leur mode d'origine. Effectivement, lorsqu'un corps minéral se forme, il

(1) Ainsi un atome d'acide carbonique est formé par 1 atome de carbone uni à 2 atomes d'oxygène, tandis que 1 atome de l'espèce de graisse connue sous le nom de *stéarine* paraît contenir 140 atomes de carbone, 134 atomes d'hydrogène et 5 atomes d'oxygène.

naît immédiatement de l'union de deux ou de plusieurs matières qui, par leur nature, diffèrent essentiellement de la sienne, et qui se combinent entre elles à raison des affinités chimiques dont elles sont douées. Un être vivant, au contraire, n'est jamais le produit de ces combinaisons spontanées de la matière; il ne peut se former que sous l'influence d'un corps vivant semblable à lui, et la force vitale essentielle à son existence se transmet par une succession non interrompue d'individus qui naissent les uns des autres, et qui se ressemblent entre eux. Le sel commun, par exemple, se formera toutes les fois que deux substances particulières qui ne ressemblent en rien à ce produit, la soude et l'acide chlorhydrique, viendront à s'unir; et ces substances, pour se combiner ainsi, n'auront nullement besoin de la présence d'un sel semblable à celui qu'elles vont former. Une plante ou un animal, au contraire, n'est jamais créé ainsi de toutes pièces, et, pour se former, doit nécessairement participer d'abord à la vie d'un *parent*, c'est-à-dire d'un corps vivant développé préalablement, et dont il procède. Ces êtres, pour exister, semblent avoir besoin d'une impulsion étrangère; et cette impulsion, ils ne peuvent la recevoir que d'un corps semblable à ce qu'ils seront eux-mêmes.

§ 91. Le *mode d'existence* des êtres vivants, comparé à celui des êtres inorganiques, est également caractéristique. Les corps bruts, tels que les pierres et les minéraux, sont dans un état permanent de repos intérieur; les molécules dont ils se composent ne se renouvellent pas: si leur volume augmente, c'est seulement parce que d'autres corps semblables à eux viennent se déposer à leur surface; et s'ils perdent une partie de leur propre substance, c'est accidentellement, et par l'action de quelque force agissant au-dehors d'eux, et complétement indépendante de la cause de leur existence. Nous avons vu que le corps des animaux est au contraire le siége d'un mouvement intérieur et incessant de composition et de décomposition moléculaire, par suite duquel la matière dont il se compose se renouvelle insensiblement. Sans cesse il incorpore à sa propre substance des molécules étrangères qu'il puise au-dehors; et sans cesse aussi il abandonne et rend au monde extérieur une portion de sa matière constitutive. Cette espèce de tourbillon constitue le phénomène de la *nutrition*, et sa continuité est une condition de vie pour tout être organisé. C'est aussi de ce mouvement intérieur que dépendent les changements de volume que subissent les corps vivants; quand leur masse diminue, c'est parce que la quantité de matières expulsées excède celle des molécules nouvelles qu'ils s'assimilent; et quand ils s'accroissent, c'est par *intussusception*, et non par *juxtaposition*, comme chez les minéraux; car les maté-

riaux nouveaux ajoutés à leur masse ne se déposent pas sur leur surface extérieure, mais pénètrent dans la profondeur de leur substance pour s'interposer entre les molécules déjà existantes, en même temps qu'ils remplacent celles que le travail nutritif rejette au-dehors.

Enfin, après ainsi avoir existé pendant un temps dont la limite extrême est déterminée pour chaque espèce, les corps vivants périssent infailliblement, tandis que les corps bruts, une fois formés, existent tant qu'une force étrangère ne vient pas les détruire; leur durée n'a pas de limite nécessaire, et ils ne portent en eux aucun principe de destruction. Pour les êtres organisés, nous le répétons, la *mort* est partout une suite nécessaire de la vie; et comme ces êtres ne peuvent naître spontanément, ils disparaîtraient bientôt de la surface de la terre, si, outre la faculté de se nourrir, ils n'avaient aussi le pouvoir de se reproduire: mais cette propriété est également accordée à tout corps vivant, et constitue aussi un des caractères qui distinguent essentiellement les êtres organisés des corps inorganiques.

§ 92. Les différences qui existent entre les animaux et les végétaux sont moins grandes que celles qui distinguent les minéraux de l'un et l'autre de ces règnes, mais elles sont néanmoins très considérables, et tiennent à la nature intime de ces êtres. Ainsi, chez les animaux, les tissus vivants sont formés essentiellement de matières azotées, tandis que chez les plantes les parties vivantes sont constituées principalement par des substances dans la composition desquelles il n'entre que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène.

Les animaux, comme nous l'avons vu, sont le siége d'une espèce de combustion pour l'entretien de laquelle ils ont continuellement besoin d'attirer dans l'intérieur de leur corps l'oxygène de l'atmosphère; et ce phénomène, qui est la source de l'acide carbonique qu'ils expirent et de la chaleur développée dans leur économie, constitue le travail de la respiration. Les plantes, au contraire, respirent d'une manière inverse; ainsi que nous le verrons plus tard, ces êtres prennent de l'acide carbonique dans l'atmosphère, en retirent le carbone et exhalent l'oxygène.

Les plantes peuvent former en quelque sorte de toutes pièces les matières organisées nécessaires à la constitution de leurs tissus ; pour vivre il leur suffit de puiser au-dehors le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et les autres principes élémentaires dont ces matières se composent. Les animaux, au contraire, ne peuvent déterminer la combinaison de ces éléments, et ont besoin, pour se nourrir, de prendre au-dehors des matières déjà organisées. En dernière analyse, c'est donc le règne végétal qui prépare en quelque sorte les composés organisés dont le corps des animaux doit être constitué.

Les animaux, comme nous l'avons déjà vu (§ 6), ne peuvent absorber ces matières alimentaires sans les avoir préparées en quelque sorte par la digestion : aussi tous ces êtres ont-ils un estomac ou quelque cavité analogue. Les plantes absorbent directement dans l'atmosphère ou dans le sol les matières dont elles se nourrissent, et ne font subir à celle-ci aucune modification préalable ; par conséquent ils n'ont pas besoin d'avoir un estomac, et on ne trouve jamais d'organe analogue à l'appareil digestif des animaux.

Enfin les êtres animés possèdent, comme nous l'avons vu, des facultés de relation qui n'existent pas chez les végétaux (voyez § 39, etc.).

§ 93. Mais les animaux qui offrent en commun les caractères que nous venons d'indiquer sont en nombre immense, et rien n'est plus varié que leur mode de conformation. Il existe une diversité non moins grande dans les actes par lesquels la vie se manifeste dans ces machines animées ; et pour nous en former une idée exacte, il ne suffit pas d'étudier un à un les divers phénomènes physiologiques, ainsi que nous l'avons fait dans les leçons précédentes, après avoir analysé en quelque sorte la vie considérée d'une manière générale, il nous faut examiner l'ensemble de ses manifestations dans chaque être animé, et voir comment y sont groupés les divers organes destinés à produire tous ces actes.

§ 94. Tous les animaux, avons-nous dit, sont destinés à se nourrir, à se reproduire, à sentir et à se mouvoir ; mais les actes par lesquels ces résultats s'obtiennent varient presque à l'infini. Chez les uns, les fonctions sont peu nombreuses et les facultés des plus bornées ; chez d'autres, au contraire, la sphère d'activité s'agrandit, les actions deviennent extrêmement variées, et les facultés se multiplient. Pour exprimer cette différence dans la nature des animaux, l'on dit souvent que parmi ces êtres les uns sont plus *parfaits* ou plus *élevés* que les autres. Un poisson, par exemple, est un animal plus parfait, plus élevé que l'huître, car il peut exécuter des actes plus variés, et il possède un plus grand nombre des attributs de l'animalité ; mais il est lui-même moins parfait que le chien, puisque chez celui-ci la vie se manifeste par des phénomènes plus compliqués ; et le chien, à son tour, est moins parfait que le singe, car le singe possède les facultés qui manquent à ce quadrupède.

L'homme est le plus parfait, le plus élevé de tous les animaux ; l'éponge est, au contraire, l'être animé le plus imparfait, et entre ces deux extrêmes viennent se ranger nos quadrupèdes domestiques, les oiseaux, les reptiles, les poissons, les mollusques (ou

animaux analogues au colimaçon et à l'huître), les polypes et une multitude d'autres animaux doués de facultés diverses.

§ 95. Le principe qui semble avoir été adopté par la nature dans le perfectionnement des animaux, est celui de la *division du travail*, principe qui exerce aussi l'influence la plus heureuse sur les progrès de l'industrie humaine.

En effet, lorsqu'on compare entre eux des animaux qui diffèrent par le nombre et l'étendue des facultés, on voit toujours que le perfectionnement de ces êtres coïncide avec une localisation plus considérable dans leurs fonctions ; chez les animaux les plus parfaits, chaque acte physiologique résulte du jeu d'un instrument particulier, tandis que chez les animaux moins parfaits un même organe remplit à la fois plusieurs fonctions différentes.

Or, le mode d'action d'un organe ou instrument dépend toujours de sa nature intime, de sa forme et de ses autres qualités, et par conséquent plus il y aura d'organes doués de genres d'activité différents chez un même animal, plus le corps de celui-ci renfermera de parties dissemblables. On voit donc que la complication anatomique de l'organisation doit toujours marcher de pair avec le perfectionnement physiologique, et que les animaux les plus simples dans leur structure doivent être ceux dont les facultés sont le plus bornées.

Pour démontrer la vérité de cette proposition, il suffira d'un petit nombre d'exemples.

Il existe des animaux dont la structure est si simple que toutes les parties de leur corps se ressemblent ; et puisque l'identité de l'organisation entraîne la similitude des fonctions, on voit que l'intérieur de ces êtres peut se comparer à un atelier où tous les ouvriers seraient employés à l'exécution de travaux semblables, et où par conséquent leur nombre influerait sur la quantité, mais non sur la nature des produits de leur industrie. Aussi chez ces singuliers animaux peut-on diviser le corps en une multitude de morceaux, sans y arrêter le mouvement vital ; chaque fragment continue à exercer les fonctions qu'il remplissait avant sa séparation, et souvent même se développe de façon à constituer bientôt un animal complet, semblable par sa forme et par ses facultés à celui dont il faisait partie. Les *hydres* ou *polypes d'eau douce* offrent ce phénomène bizarre. Mais une pareille uniformité de structure ne se rencontre que chez un petit nombre d'animaux ; et à mesure que l'on s'élève davantage dans la série des êtres, que l'on s'approche davantage de l'homme, on voit l'organisation se compliquer davantage ; chaque grande fonction, puis chaque acte dont ces fonctions se composent, deviennent l'apanage d'un instrument parti-

culier, et alors la destruction d'un de ces organes entraîne la perte d'une faculté, et occasionne dans l'économie un trouble d'autant plus grand que la fonction ainsi arrêtée est plus importante et plus complétement localisée. Alors le corps de l'animal se compose d'un nombre plus ou moins considérable de parties différentes appropriées chacune à des usages particuliers, et par conséquent sa structure générale est d'autant plus compliquée que ses facultés sont plus parfaites.

§ 96. Les différences que nous venons de signaler dans la complication de l'organisation peuvent dépendre de deux causes : de la création de parties nouvelles, qui sont en quelque sorte surajoutées aux organes dont se compose le corps des animaux moins parfaits, ou bien de la transformation d'une partie déjà existante chez ceux-ci en un instrument spécial. Effectivement, dans un grand nombre de cas, la localisation des fonctions est déterminée par une simple modification dans la disposition de parties qui ailleurs étaient conformées pour servir à divers usages, et qui deviennent alors propres à exécuter un seul de ces actes. Nous citerons comme exemple de ce mode de spécialisation des organes les différences que la nature a introduites dans la conformation des membres chez divers animaux voisins des écrevisses et appartenant, comme celles-ci, à la classe des crustacés Chez les Limules ou crabes des Moluques, tous les membres de la portion antérieure du corps entourent immédiatement la bouche et sont conformés de façon à constituer tous des pattes pour la locomotion, des pinces pour la préhension des corps étrangers et des mâchoires pour la mastication des aliments. Mais, comme on le pense bien, ils ne peuvent cumuler des fonctions si diverses sans être nécessairement moins propres à l'un ou à l'autre de ces usages qu'ils ne le seraient si dans leur structure tout était calculé dans la vue d'un résultat unique : ce sont des pattes médiocres et des mâchoires peu commodes. Mais chez les animaux de la même classe dont les facultés sont plus parfaites, ces organes cessent d'être semblables entre eux et d'avoir tous les mêmes usages ; les uns sont distraits de tout autre devoir pour devenir des instruments spéciaux de mastication, d'autres sont affectés exclusivement à la locomotion, et d'autres encore n'agissent que dans l'acte de la préhension.

Cette tendance de la nature à approprier une même partie de l'économie à des usages variés suivant les besoins particuliers des divers animaux, plutôt que de créer pour chacun d'eux des parties entièrement nouvelles, se décèle aussi lorsqu'on compare entre eux des espèces destinées à vivre différemment. Ainsi ce sont les mêmes os qui, légèrement modifiés dans leur forme, constituent

la main de l'homme, la patte du chien, l'aile de l'oiseau et la nageoire de la baleine.

§ 97. En variant ainsi la structure des animaux, la nature reste fidèle à un autre principe, que l'on peut appeler la *loi de coordination* ou d'*harmonie organique*. En effet, le corps d'un animal n'est jamais un assemblage d'organes disparates réunis comme au hasard ; toutes ses parties sont dans une dépendance mutuelle plus ou moins intime, et il règne un accord constant entre la conformation particulière de chacun de ces instruments et l'ensemble de l'organisation. Ces harmonies de structure sont quelquefois si évidentes que les zoologistes peuvent dans certains cas, par la connaissance d'un seul organe, deviner la structure du reste du corps, et déduire, comme des conséquences nécessaires de telle ou telle particularité de structure, l'histoire presque entière de l'animal. Ainsi, par la seule inspection de la dent représentée planche 4, fig. 2ª, nous pouvons dire que l'animal auquel elle a appartenu, devait avoir une charpente osseuse propre à porter cet organe et à soutenir aussi toutes les parties du corps ; il avait donc un squelette intérieur ; or, cette espèce de charpente n'existe jamais sans qu'elle ait à protéger un cerveau, une moelle épinière et des nerfs nombreux, lesquels, à leur tour, supposent l'existence d'organes des sens servant à établir des rapports complexes entre l'animal et le monde extérieur. Par le mode de structure de cette dent, on peut affirmer qu'elle a appartenu à un animal dont le sang circulait avec vitesse et s'artérialisait d'une manière complète ; en un mot, qu'elle a appartenu à un quadrupède à sang chaud, et l'observation nous a appris que ces quadrupèdes naissent toujours vivants et sont pourvus de mamelles pour allaiter leurs petits. Par la forme de cette même dent on voit encore qu'elle est destinée à couper de la chair ; elle appartenait donc à un mammifère carnassier. Mais pour digérer la chair dont il se nourrissait, ce carnassier devait avoir un estomac et des intestins, conformés d'une manière déterminée ; et pour s'emparer de sa proie il lui fallait des organes de locomotion et de préhension. Enfin, de déduction en déduction on peut arriver de la sorte à la détermination de tous les caractères les plus saillants de l'animal, et les relations d'harmonie organique qui existent entre les diverses parties de l'économie sont si fixes, que même dans certains cas où la raison de ces rapports nous est inconnue, nous pouvons être certains qu'ils ne manqueront pas, et nous servir empiriquement de ces données pour compléter l'histoire de l'être que l'on étudie.

C'est de la sorte que l'on voit souvent se traduire, pour ainsi dire, au moyen de signes extérieurs, le mode de structure des

organes les plus cachés, et c'est de la sorte aussi qu'en étudiant les débris d'ossements enfouis dans les diverses couches du globe, on est arrivé à connaître le mode de conformation d'une foule d'animaux dont la destruction complète a précédé de longtemps l'existence de l'homme sur la terre.

§ 98. Lorsqu'on compare entre eux les divers animaux, on voit aussi que ces modifications ne s'opèrent que par des nuances graduées ; la nature ne passe d'un plan d'organisation à un autre que par une multitude de degrés intermédiaires, et les principales formes ou *types* zoologiques sont liés entre eux par des espèces chez lesquelles les particularités propres à ceux-ci semblent s'effacer peu à peu et se mêler.

Le plan général suivant lequel un animal est construit se retrouve toujours chez un grand nombre d'êtres qui varient entre eux à raison de différences dans les détails et la nature, semble avoir voulu réunir l'économie dans les moyens d'exécution à la diversité dans les produits. Malgré les dissemblances sans nombre que les êtres animés offrent entre eux, on peut reconnaître dans tout le règne animal une *tendance à l'uniformité de composition organique*. Mais cette tendance devient surtout évidente lorsqu'on circonscrit davantage le champ de l'observation. Ainsi une grenouille, un serpent, un oiseau, et un cheval, diffèrent considérablement entre eux, et cependant l'anatomie nous fait voir que la disposition générale de leur organisation est essentiellement la même. On arrive même à un résultat analogue quand on compare entre eux un papillon, une araignée, un crabe et un ver de terre, tous appartenant à un même *type zoologique*, et les caractères qui les distinguent dépendent tantôt de la présence ou de l'absence de certains organes, tantôt de particularités dans la conformation de parties existantes chez tous.

§ 99. C'est par suite de cette tendance de la nature à la conservation d'un même plan général au milieu de modifications variées introduites dans la structure des animaux que s'établit l'espèce de parenté qui souvent semble exister entre plusieurs de ces êtres, et qui constitue ce que les zoologistes désignent sous le nom d'*affinité naturelle*. Cette parenté est souvent évidente, même pour le vulgaire ; ainsi l'aigle, le corbeau, le perroquet, le coq, la cigogne, le canard, et tous les autres oiseaux, constituent une sorte de famille naturelle ; il en est de même des papillons, des sauterelles, des scarabées, des mouches, et de tous les autres animaux désignés sous le nom commun d'insectes.

Les affinités naturelles qui existent entre les animaux sont de degrés très variés ; elles sont d'autant plus intimes que les particu-

larités de structure propres à chaque animal portent sur des parties d'une moindre importance physiologique, et entraînent moins de changement dans le plan général de l'organisation. Le lion, le tigre et le chat, par exemple, sont des animaux ayant entre eux la plus grande affinité, parce que, sauf quelques détails secondaires, ils sont conformés de la même manière; les affinités qui existent entre le lion et le chien sont encore assez grandes, parce que chez les deux toutes les grandes fonctions s'exercent à peu près de la même manière ; mais cette espèce de parenté est très éloignée entre un mammifère et un oiseau, et elle disparaît presque entièrement entre ceux-ci et les poissons, parce que ces animaux diffèrent entre eux par tous les points, sauf la disposition générale de l'économie caractéristique de tout être pourvu d'un squelette intérieur et d'un système nerveux cérébro-spinal.

§ 100. Les animaux conformés sur le même plan général ne peuvent différer entre eux que par des particularités de structure d'une importance physiologique secondaire, car les différences qui s'observent dans les grandes fonctions de l'économie entraînent toujours à leur suite des modifications dans l'ensemble de l'organisme. Les parties qui de la sorte semblent régler toute l'économie sont désignées par les zoologistes sous le nom d'*organes dominateurs*, et plus leur importance est considérable dans l'économie, plus leur structure est constante au milieu des modifications sans nombre que présentent les organes en quelque sorte accessoires des animaux.

Les diverses particularités de structure qui distinguent entre eux les animaux ne doivent donc pas avoir aux yeux du zoologiste la même valeur; il existe, comme nous venons de le montrer, une certaine *subordination* de ces caractères entre eux; et la connaissance de ce principe est essentielle pour l'établissement des classifications en histoire naturelle, sujet dont nous devons maintenant nous occuper.

NOTIONS SUR LES CLASSIFICATIONS ZOOLOGIQUES.

§ 101. Le nombre des animaux différents qui peuplent la surface de la terre est si considérable, que pour étudier avec facilité ces êtres, il est indispensable de les nommer et de les CLASSER, c'est-à-dire *de les diviser entre eux et d'assigner à chacun des groupes ainsi formés un nom et des caractères.*

Les caractères dont l'énoncé constitue en quelque sorte la définition des noms appliqués de la sorte aux animaux ou aux divisions du règne animal, doivent être choisis de façon à être tou-

jours applicables; il faut donc que ces êtres les portent avec eux, ou, en d'autres mots, que ces signes distinctifs soient tirés de la conformation même des objets à classer.

Les classifications sont de deux espèces, savoir : les *classifications artificielles* et les *classifications naturelles*.

Dans une *classification artificielle* on range et l'on groupe les objets d'après des caractères choisis arbitrairement, sans avoir égard à la ressemblance générale qui peut exister entre les espèces que l'on sépare ou les différences qui peuvent se remarquer entre celles que l'on réunit. Dans une *classification naturelle* les divisions sont fondées sur la nature même des objets; ceux-ci y sont rapprochés entre eux d'après leur similitude plus ou moins grande, et séparés à raison des différences plus ou moins considérables qu'offrent leurs parties les plus essentielles.

La classification naturelle des animaux est donc en quelque sorte le tableau synoptique de toutes les modifications introduites par la nature dans l'organisation de ces êtres. Les diverses divisions et subdivisions sont fondées sur l'ensemble des caractères fournis par chaque animal, rangés d'après leur degré d'importance relative; et tous les êtres dont chaque groupe se compose se ressemblent entre eux plus qu'ils ne ressemblent à aucun être appartenant à une autre division.

§ 102. Dans cette classification des animaux, on donne le nom d'*espèce* à une réunion d'individus qui se ressemblent extrêmement entre eux, et dont la race se perpétue avec les mêmes qualités essentielles. Ainsi, les hommes, les chiens, les chevaux, constituent, pour le zoologiste, autant d'*espèces* distinctes.

Quelquefois une *espèce* diffère considérablement de toutes les autres; mais, en général, il en existe un nombre plus ou moins grand qui se ressemblent beaucoup, et qui ne se distinguent que par des différences peu importantes : le cheval et l'âne, le chien et le loup sont dans ce cas. Dans les classifications naturelles, on réunit les espèces voisines dans des groupes appelés *genres*, et on joint à leur nom particulier un nom générique qui leur est commun : ainsi, on dit OURS brun, OURS jongleur, OURS polaire, etc., pour désigner les différentes espèces du *genre* OURS, et LÉZARD gris, LÉZARD piqueté, LÉZARD ocellé, etc., pour désigner les différentes espèces du genre LÉZARD.

Chaque animal a, comme on le voit, deux noms, qui peuvent être comparés aux noms de famille et aux noms de baptême des hommes : seulement l'ordre dans lequel on les place est l'inverse de ce qui a lieu pour ceux-ci : le nom du *genre* précède toujours le nom de l'*espèce*.

Les *genres* qui ont entre eux le plus d'analogie sont réunis en *tribus*, et celles-ci en *familles*.

Les *familles* sont réparties, d'après les mêmes principes, en groupes d'un rang plus élevé, auxquels on donne le nom d'*ordres*.

Enfin, les *ordres* sont, à leur tour, réunis en *classes*, et les *classes* sont elles-mêmes des divisions des grands *embranchements* dont le règne animal se compose.

Ainsi, pour classer les animaux, on divise le règne animal en

Embranchements ; les embranchements en
Classes ; les classes en
Ordres ; les ordres en
Familles ; les familles en
Tribus ; les tribus en
Genres ; les genres en
Espèces, qui, elles-mêmes, ne sont que des réunions d'individus.

D'après ce que nous avons dit sur l'esprit des classifications naturelles, on voit que toutes les *espèces* d'une même *famille* doivent avoir entre elles plus de ressemblance qu'aucunes d'elles n'en ont avec des espèces appartenant à une autre famille; qu'il doit en être de même pour les différentes familles d'une même classe comparées aux familles des autres classes, et que diverses classes d'un même embranchement doivent avoir entre elles plus d'affinités que n'en offre aucune d'elles, comparée aux animaux des autres embranchements. Ainsi, les différences entre deux animaux sont d'autant plus considérables que ceux-ci appartiennent à des groupes différents d'un rang plus élevé dans cette sorte d'échafaudage de divisions et de subdivisions, et l'importance des caractères distinctifs décroît à mesure que l'on descend de l'embranchement aux classes, de celles-ci aux ordres ou aux familles, des familles aux genres, et des genres aux espèces.

La division du règne animal en embranchements repose donc sur les grandes modifications qui s'observent dans le plan général de l'organisation des animaux; celle des embranchements en classes correspond à des différences secondaires, mais dont l'importance est encore très considérable, et ainsi de suite. Il en résulte qu'en sachant la place qu'un animal occupe dans cette sorte de tableau, on arrive non seulement à la connaissance de son nom, mais aussi à celle de tous les points les plus importants de son histoire, car sa manière de vivre est toujours dépendante du mode de conformation des parties dont on s'est servi pour obtenir cette série de caractères.

§ 103. L'utilité de ces classifications ou *méthodes naturelles* est tellement évidente, qu'il nous semble inutile d'en donner ici d'autres preuves, et d'ailleurs ce sera surtout après s'en être servis que nos jeunes lecteurs pourront en apprécier les avantages; nous passerons donc de suite à l'application des principes énoncés ci-dessus.

DE LA DIVISION DU RÈGNE ANIMAL EN QUATRE EMBRANCHEMENTS.

§ 104. Lorsqu'on examine l'ensemble du règne animal, on ne tarde pas à reconnaître quatre plans généraux de structure qui, modifiés de mille et mille manières, semblent avoir servi de guide pour la création des êtres animés. Ces quatre formes principales, qui dominent en quelque sorte les variations sans nombre introduites dans l'organisation des animaux, sont faciles à distinguer, et, pour fixer les idées à cet égard, nous indiquerons, comme pouvant les représenter, quatre animaux bien connus du vulgaire : le chien, l'écrevisse (ou le homard, pl. 26, fig. 2), le colimaçon (ou la limace, pl. 23, fig. 2) et l'astérie ou étoile de mer (pl. 29, fig. 7).

Pour que la classification zoologique soit une représentation fidèle des modifications plus ou moins importantes introduites dans la structure des animaux, il faut donc distribuer ces êtres en quatre groupes principaux ou embranchements, et c'est effectivement ce qui a été fait par Cuvier.

Le règne animal se divise ainsi en *animaux vertébrés*, en *animaux annelés* ou *articulés*, en *mollusques* et en *zoophytes*.

Le tableau suivant contient le résumé des principaux caractères à l'aide desquels on peut distinguer entre elles ces quatre grandes divisions du règne animal.

RÈGNE ANIMAL.

Corps symétrique et pourvu d'un système nerveux, composé

- D'un cerveau, une moelle épinière, de ganglions, etc.; un squelette intérieur en général osseux; sang rouge; un cœur à deux ou plusieurs cavités; cinq sens; en général deux paires de membres pour la locomotion. — ANIMAUX VERTÉBRÉS.
- De ganglions et de nerfs seulement; point d'axe cérébro-spinal. Point de squelet intérieur, sang ordinairement blanc. Organes des sens plus ou moins incomplets.
  - Ganglions nerveux réunis sur la ligne médiane en une sorte de chaîne longitudinale symétrique. Corps divisé en anneaux, et en général protégé par une sorte de squelette extérieur. Appareil circulatoire incomplet. En général, un grand nombre de membres locomoteurs. — ANIMAUX ANNELÉS.
  - Ganglions nerveux réunis autour de l'œsophage, et ne formant pas une longue chaîne longitudinale symétrique. Corps mou, sans divisions annulaires et sans squelette extérieur, mais en général protégé par une coquille. Appareil circulatoire en général complet. En général, point de membres servant à la locomotion. — ANIMAUX MOLLUSQUES.

Corps non symétrique, en général rayonné et d'une structure très simple. Système nerveux nul ou rudimentaire. En général, point d'organes des sens, ni de membres pour la locomotion. Sang blanc; pas de cœur. — ANIMAUX ZOOPHYTES.

EMBRANCHEMENT DES ANIMAUX VERTÉBRÉS.

§ 105. Les animaux vertébrés ressemblent à l'homme par tous les points les plus importants de leur structure. Ce sont, de tous les êtres animés, ceux dont les facultés sont les plus variées et les plus parfaites, ceux dont les organes sont les plus nombreux et les plus compliqués.

L'existence d'une charpente solide dans l'intérieur du corps leur permet d'atteindre à une taille que les animaux articulés, les mollusques et les zoophytes ne présentent jamais, et ce squelette, dont toutes les pièces sont liées les unes aux autres, tout en conservant de la mobilité, donne à leurs mouvements une précision et une vigueur qu'on ne voit pas chez les autres animaux.

La portion du squelette qui ne manque jamais, qui varie le moins d'un animal à un autre, et qui est, en même temps, la plus importante de toutes, est la tige osseuse qui renferme l'encéphale et qui est formée par le crâne et la colonne vertébrale : aussi l'existence d'une colonne vertébrale est-elle un des caractères les plus remarquables de cet embranchement, et c'est pour

cette raison qu'on donne à ces êtres le nom commun d'*animaux vertébrés*.

Ce squelette intérieur, dont l'analogue ne se retrouve dans aucun autre embranchement du règne animal, est en général composé d'os et disposé à peu près de la même manière que chez l'homme; quelquefois cependant, chez les raies, par exemple, il n'est formé que par des cartilages, et on connaît même des poissons chez lesquels il se trouve réduit à un état presque membraneux. L'étude que nous en avons déjà faite (§ 64 à 67) nous dispense d'en traiter plus longuement ici; nous ajouterons seulement que souvent quelques unes de ses parties manquent, et qu'il existe des différences très grandes dans la forme des divers os dont il se compose. Ainsi les grenouilles sont dépourvues de côtes, les baleines manquent de membres postérieurs, et chez les serpents, non seulement les membres, mais aussi le sternum n'existent pas; mais, en général, la différence la plus considérable que l'on remarque dans le nombre des os dépend de ce que chez certains animaux toutes les pièces primitives du squelette restent distinctes, tandis que chez d'autres plusieurs d'entre elles se soudent entre elles et se confondent. Le système nerveux est bien plus développé chez les animaux vertébrés que dans les autres divisions du règne animal, et la sensibilité de ces animaux est en rapport avec ce mode d'organisation. La disposition générale de cet appareil est à peu près la même que chez l'homme (§ 40-44), mais l'encéphale devient de plus en plus petit, et d'une structure de plus en plus simple, à mesure que l'on descend de l'homme vers les poissons.

L'appareil de la digestion ne présente aussi dans cette grande division du règne animal que des différences assez légères.

Le sang est toujours rouge et bien plus riche en globules que chez les animaux inférieurs; il circule dans un système vasculaire complet, et le cœur qui le met en mouvement présente au moins deux cavités distinctes.

La nature semble donc avoir suivi le même plan général dans la création de tous les animaux vertébrés; cependant ces êtres offrent entre eux des différences qui sont souvent très grandes, et, à raison de ces modifications de structure, on divise cet embranchement en quatre classes, les Mammifères, les Oiseaux, les Reptiles et les Poissons.

DE LA CLASSE DES MAMMIFÈRES.

§ 106. La classe des Mammifères, ou des *animaux vertébrés pourvus de mamelles*, se compose de l'homme et de tous les animaux qui lui ressemblent par les points les plus importants de leur organi-

sation. Elle se place naturellement en tête du règne animal, comme renfermant les êtres dont les mouvements sont les plus variés, les sensations les plus délicates, les facultés les plus multipliées et l'intelligence la plus développée; et elle nous intéresse aussi plus que toute autre, car elle nous fournit les animaux les plus utiles soit pour notre nourriture, soit pour nos travaux et pour les besoins de notre industrie.

Il est en général facile de distinguer, au premier coup d'œil, un mammifère d'un oiseau, d'un reptile, d'un poisson, ou de tout autre animal, par la seule considération de sa forme extérieure et de la nature de ses téguments: car les mammifères sont les seuls animaux vertébrés dont le corps est couvert de *poils*, et ordinairement leur forme générale ne s'éloigne que peu de celle des espèces que nous avons continuellement sous les yeux, et que nous prenons naturellement comme types de ce groupe; mais quelquefois ils ne se reconnaissent pas à un examen aussi superficiel, car il en est dont la peau est complétement nue, et dont le corps, au lieu de ressembler à celui du chien, du cheval ou d'un autre mammifère ordinaire, présente les formes propres aux poissons: le marsouin (pl. 12, fig. 6), et la baleine, par exemple, sont dans ce cas: aussi le vulgaire les prend-il pour des poissons, dont ils diffèrent cependant par leurs mamelles, par leur mode de respiration, et par une foule d'autres caractères.

§ 107. Ce que les mammifères offrent de plus remarquable, c'est leur mode de développement et d'alimentation pendant les premiers temps de la vie. Ces animaux sont tous vivipares, et pendant la période embryonaire de leur existence ne portent pas avec eux un amas de matières nutritives, comme cela se voit chez les animaux ovipares: ils puisent ces matières directement dans le sang de leur mère; et après la naissance le jeune vit encore aux dépens de celle-ci, qui l'allaite pendant un temps plus ou moins long.

Le lait destiné à cet usage est un liquide blanc et opaque, formé par de l'eau tenant en dissolution du sucre de lait, du caséum, quelques sels et un peu d'acide lactique libre, et tenant en suspension des globules de beurre. Ses qualités varient un peu chez les différents animaux et peuvent être modifiées par les aliments dont ceux-ci font usage; en général il laisse, par l'évaporation, 10 à 12 pour 100 de parties solides, mais sa richesse peut varier beaucoup suivant les circonstances.

Ce liquide alimentaire est sécrété par des glandes particulières nommées *mamelles*, qui existent dans les deux sexes, mais qui ne servent à l'allaitement du jeune que chez la femelle. Des organes analogues ne se rencontrent dans aucune autre classe du règne

animal, et c'est à raison de leur existence chez tous les animaux du groupe dont nous faisons ici l'histoire que les zoologistes ont donné à ces êtres le nom de *mammifères*.

Le nombre des mamelles est en général à peu près en rapport avec celui des petits dont se compose chaque portée : souvent on n'en compte que deux (chez les singes, l'éléphant, la chèvre et le cheval, par exemple), mais quelquefois aussi leur nombre est beaucoup plus considérable : ainsi la vache, le cerf, le lion, en ont quatre, le chat huit, le cochon et le lapin dix, le rat dix ou douze, et l'agouti douze à quatorze. La position de ces glandes varie aussi ; chez les singes et les chauves-souris, elles sont placées sous la poitrine comme chez l'homme ; chez la plupart des carnassiers, elles sont situées à l'abdomen aussi bien qu'au thorax ; et chez le cheval, le bœuf, le mouton, etc., elles sont placées encore plus en arrière, près de l'articulation des membres postérieurs.

§ 108. La *peau*, ainsi que nous l'avons déjà dit, présente, dans la classe des mammifères, des particularités remarquables. Chez un petit nombre de ces animaux elle est nue, mais chez la plupart elle est garnie de *poils* servant à la protéger et à conserver la chaleur développée dans l'intérieur du corps. Ces appendices sont sécrétés par des bulbes logées dans le derme, et la matière dont ils sont en majeure partie composés offre la plus grande analogie avec du mucus desséché. En les examinant au microscope, on voit quelquefois très distinctement qu'ils sont formés d'une foule de petits cônes ou cornets emboîtés les uns dans les autres ; mais, en général, ils ont l'apparence d'un simple tube corné, dont l'intérieur paraît être rempli d'une matière pulpeuse. Chez la plupart des animaux, ils sont cylindriques et plus gros à leur base qu'à leur sommet ; souvent ils sont plus ou moins aplatis ; on en connaît qui sont tout-à-fait lamelleux et semblables à des brins d'herbe. Les noms par lesquels on désigne les diverses variétés de poils diffèrent suivant les propriétés de ces filaments cornés et suivant les parties où ils croissent. Ainsi on les appelle *piquants* lorsqu'ils sont très gros, pointus, très roides, et qu'ils ressemblent à des épines (exemples, le porc-épic et le hérisson) ; et *soies* lorsqu'ils sont moins gros et beaucoup moins résistants, mais encore très roides, excepté vers leur extrémité (exemple, le sanglier). Les *crins* ne diffèrent guère des soies que par un peu plus de souplesse et moins de grosseur : en général, ils sont droits comme elles ; mais cependant ils sont quelquefois ondulés, surtout lorsqu'ils sont très longs. La *laine* est une espèce de poil long, très fin et contourné en tout sens ; enfin le *duvet* ou la *bourre* se compose de poils d'une finesse et d'une mollesse extrêmes, qui, en général, se trouvent

cachés au-dessous d'une couche plus ou moins épaisse de poils ordinaires, que l'on désigne souvent sous le nom de *jar*.

La couleur des poils varie beaucoup, mais peut presque toujours se rapporter à des modifications du blanc, du noir, du brun roux ou du jaunâtre; elle paraît dépendre de l'existence d'une graisse colorée qui est soluble dans l'esprit-de-vin bouillant : lorsqu'on extrait cette huile par l'action du liquide dont nous venons de parler, les poils prennent tous une teinte gris-jaunâtre. Dans les cheveux blancs on a trouvé aussi une huile blanche, qui, dans les cheveux roux, est remplacée par une huile rougeâtre; et, dans les cheveux noirs, on a constaté l'existence d'une huile teinte en noir bleuâtre par du sulfure de fer (1). Du reste leur couleur varie presque toujours dans les différentes parties du corps, et la disposition générale de ces teintes constitue ce que l'on nomme le *pelage* des animaux. En général, les couleurs sont beaucoup plus foncées à la face supérieure qu'à la face inférieure du corps; et lorsqu'elles forment des taches, celles-ci sont presque toujours disposées symétriquement de chaque côté, à moins toutefois que les animaux ne soient réduits à l'état de domesticité, car alors leur pelage présente souvent la plus grande irrégularité. Le pelage est ordinairement le même dans les deux sexes, et, en général, ne varie que peu aux différents âges. Dans quelques espèces, cependant, les jeunes ont des taches et des nuances variées qui disparaissent chez l'adulte, et souvent il arrive que la couleur des mammifères change avec les saisons.

En général, les poils tombent à une époque déterminée de l'année et sont remplacés par d'autres; cette *mue* a lieu le plus souvent au printemps ou en automne. Tantôt elle s'opère sans que la couleur du pelage soit modifiée; d'autres fois elle entraîne des changements très considérables, soit dans la couleur, soit dans l'abondance et la nature des poils. Ainsi, notre écureuil commun, dont le pelage est d'un roux foncé en été, devient d'un beau gris bleuâtre en hiver. Dans cette dernière saison la fourrure des mammifères est ordinairement beaucoup plus épaisse qu'en été, et on y trouve, sous les crins ou poils soyeux qui la composent en partie, une quantité plus ou moins considérable de duvet. L'influence de la température se fait sentir de la même manière sur les animaux qui habitent des climats différents : ceux des pays froids ont une four-

(1) Il existe aussi dans les différentes espèces de cheveux du soufre qui peut facilement se combiner avec le plomb et quelques autres metaux pour former des sulfures colorés; c'est de la sorte qu'on parvient à les teindre en noir par l'application de sels de plomb, de mercure, etc.; le sulfure qui se forme alors dans la substance du poil étant de cette couleur.

rure épaisse et abondamment fournie de duvet, tandis que ceux des pays chauds n'ont guère que des poils courts, secs, roides et peu nombreux.

Ce que l'on recherche le plus dans les fourrures, c'est la finesse, l'abondance, le moelleux et le brillant du poil; or, d'après ce que nous venons de dire relativement à l'influence des saisons et du climat sur l'enveloppe tégumentaire des mammifères, on peut prévoir que ce doit être dans les pays les plus glacés, dans les montagnes et surtout pendant l'hiver, que se trouvent les plus belles pelleteries, et, en effet, c'est du Nord que nous les tirons presque toutes. La France et les pays voisins fournissent bien quelques fourrures, connues sous le nom de *sauvagines ;* mais c'est principalement dans la Sibérie et la partie la plus septentrionale de l'Amérique que le commerce des pelleteries devient réellement important.

Lorsque les bulbes des poils sont extrêmement rapprochés, les filaments cornés qu'ils produisent se soudent en quelque sorte entre eux et forment des lames solides; c'est de la sorte que paraissent naître les espèces d'écailles qui recouvrent tout le corps de certains mammifères très singuliers, connus sous le nom de pangolins (pl. 10, fig. 4), et la cuirasse des tatous (pl. 10, fig. 2): les anatomistes s'accordent aussi à regarder les ongles et la corne comme ayant la même origine.

§ 109. Tous les mammifères, à l'exception des Cétacés (c'est-à-dire les dauphins, les marsouins, etc.), ont deux paires de membres, savoir : une paire de membres antérieurs ou thoraciques, et une paire de membres postérieurs ou abdominaux ; mais chez les Cétacés cette dernière paire manque, et il n'existe, par conséquent, que des membres thoraciques. Chez tous les animaux de cette classe, la structure de ces organes est à peu près la même que chez l'homme, et les différences que l'on y remarque dépendent principalement de la longueur relative des divers os, et du nombre des doigts, qui du reste ne dépasse jamais cinq.

La conformation des membres varie un peu, suivant les usages auxquels ils sont destinés. Ils peuvent servir : 1° à la marche, au saut, etc. ; 2° à la préhension et au toucher ; 3° à fouir la terre ; 4° à la nage ; et 5° au vol ; et lorsqu'ils sont le mieux adaptés à l'une de ces fonctions, ils ne sont que peu ou point propres aux autres.

Lorsque les membres sont destinés à servir uniquement à soutenir le corps et à le mouvoir sur la surface de la terre, ils doivent avoir beaucoup de solidité et être cependant très grêles vers le bout, afin d'être plus légers ; or, des doigts longs et flexibles nuiraient à cette solidité, et un nombre considérable de ces organes aug-

menterait sans utilité le poids du pied ; aussi, chez les animaux dont les quatre pieds ne servent qu'à la course (le cerf, par exemple), les doigts sont-ils ordinairement au nombre de deux ou trois seulement, courts, peu flexibles, et complétement enveloppés à leur extrémité par les ongles, qui les protègent ; quelquefois même il n'y a qu'un seul doigt, comme cela se voit chez le cheval.

Lorsque les membres sont destinés à servir principalement à la préhension des objets et au toucher, il en est tout autrement ; ils sont alors très flexibles et terminés par cinq doigts, longs, bien séparés entre eux, et si mobiles que l'un d'eux peut, à volonté, changer de position et s'appliquer contre les autres à la manière d'une pince ; l'ongle est en même temps plat et ne recouvre que le dessus de l'extrémité des doigts, dont la face inférieure ressemble à une pelote molle ; enfin, la main tout entière peut tourner sur l'avant-bras pour se diriger tantôt en dedans, tantôt en dehors.

Les pattes du cheval peuvent être prises pour exemple du mode de conformation des membres destinés à servir uniquement à la course, et la main de l'homme comme exemple du mode de conformation de ces mêmes organes, lorsqu'ils sont destinés par la nature à servir uniquement à la préhension et au toucher. Mais, entre ces deux extrêmes, il existe un grand nombre de degrés intermédiaires, et chez beaucoup de mammifères les pattes servent en même temps à la course, à la préhension et au toucher, et remplissent d'autant mieux l'une ou l'autre de ces fonctions que leur conformation se rapproche davantage de l'un ou de l'autre des deux modes de structure dont nous venons de parler.

Les mammifères qui grimpent le mieux ont en général les pattes plus ou moins semblables à notre main, et propres à saisir les objets ; il en est cependant qui, à l'aide d'ongles très aigus, peuvent monter aux arbres en s'y accrochant seulement, bien que leurs doigts ne soient ni longs, ni très flexibles, ni opposables entre eux. La plupart de ces animaux ont une longue queue dont ils se servent comme d'un balancier, et quelquefois même cet organe est assez flexible pour s'enrouler autour des branches et pour tenir lieu d'une espèce de main (exemple, certains singes ; voy. pl. 7, fig. 8 et 9).

On remarque aussi des différences dans la conformation des membres, suivant que l'animal est destiné à courir ou à sauter ; dans ce dernier cas, la longueur des membres postérieurs l'emporte, en général, de beaucoup sur celle des membres antérieurs (exemple : le lapin et surtout le kanguroo ; pl. 9, fig. 11, et la gerboise, pl. 10, fig. 11).

Lorsque les pattes doivent servir à l'animal pour fouir la terre, elles sont courtes (ce qui leur donne plus de force), larges et armées

d'ongles puissants et d'une forme particulière. Les taupes sont, de tous les mammifères, ceux dont les membres thoraciques sont le mieux conformés pour cet usage (pl. 8, fig. 10).

Pour que les membres soient conformés d'une manière favorable à la natation, ils doivent être courts et larges, afin de frapper l'eau avec plus de force et d'agir sur une plus grande surface. Aussi, chez les mammifères dont la vie est complétement aquatique, ces organes ont-ils la forme de grandes palettes qui ressemblent extrêmement aux nageoires des poissons; le bras et l'avant-bras deviennent si courts, que le pied semble attaché immédiatement au corps, et les doigts sont tous cachés sous une peau commune (pl. 12, fig. 6, etc.). Quand l'animal doit se servir de ces nageoires pour se traîner sur le sol, leur conformation se rapproche un peu plus de celle de la patte d'un quadrupède ordinaire (pl. 9, fig. 7), et lorsque les membres doivent servir principalement à la course, sans cesser cependant d'être bien appropriés à la nage, les doigts sont simplement réunis par un repli lâche de la peau, appelé *palmure*, qui se tend lorsqu'ils s'écartent, et donne ainsi à la patte la largeur nécessaire.

Enfin, lorsque les membres des mammifères sont conformés pour servir au vol, ils présentent aussi une disposition particulière; les membres thoraciques deviennent très longs, les doigts surtout s'allongent d'une manière démesurée et soutiennent un repli de la peau des flancs, comme les baleines d'un parapluie en tendent le taffetas. Les chauves-souris nous présentent ce mode d'organisation; leurs mains sont de la sorte transformées en de véritables ailes (pl. 8, fig. 1 et 3).

Nous ajouterons encore que quelques mammifères dont les membres sont conformés pour courir ou pour grimper seulement, peuvent aussi se soutenir un peu dans l'air à l'aide des replis de la peau qui s'étendent entre les pattes antérieures et postérieures, et qui constituent ainsi une espèce de parachute (pl. 10, fig. 3); mais ce mode de conformation ne donne pas la faculté de voler réellement, comme la disposition dont il vient d'être question.

§ 110. Les mammifères sont, de tous les animaux, ceux dont l'intelligence est le plus développée, et ce sont aussi ceux dont le cerveau est le plus volumineux. Mais, à cet égard, ils présentent entre eux des différences très grandes, et on remarque qu'en général ils sont d'autant moins favorisés sous ce rapport, qu'ils ressemblent moins à l'homme, que leur front est plus fuyant et leur museau plus saillant.

§ 111. Il existe aussi des différences très grandes entre les divers mammifères, sous le rapport de leurs dents; et, comme la

conformation de ces organes est toujours en rapport avec la nature des aliments dont l'animal est destiné à faire usage, nous en dirons quelques mots.

Quelques mammifères qui se nourrissent d'insectes mous (comme des fourmis), ou de très petits poissons qu'ils peuvent avaler en entier, sont privés de dents; mais chez presque tous les animaux de cette classe, il existe des dents destinées à diviser les aliments. Les molaires sont généralement les plus utiles : aussi leur existence est-elle plus constante que celle des incisives ou des canines : celles-ci sont nécessaires pour saisir et dévorer une proie vivante, et ne manquent, par conséquent, chez aucun carnassier; mais elles sont moins utiles aux herbivores, et les uns ou les autres manquent chez plusieurs des mammifères qui ont un régime végétal. Quelquefois aussi elles ne servent plus à la mastication, mais prennent un grand développement et constituent des défenses plus ou moins puissantes. La forme des dents molaires varie aussi suivant le régime de l'animal. Chez ceux qui se nourrissent de chair, elles sont comprimées, tranchantes, et disposées de façon à agir les unes contre les autres, comme le font les lames d'une paire de ciseaux (pl. 8, fig. 12); chez ceux qui vivent d'insectes, ces dents sont hérissées de pointes coniques, qui se correspondent, de manière que les unes s'emboîtent dans les intervalles que les autres laissent entre elles (pl. 8, fig. 5); enfin, lorsque la nourriture de ces animaux consiste principalement en fruits mous, ces dents sont simplement garnies de tubercules mousses (pl. 8, fig. 6), et lorsqu'elles sont destinées à broyer des substances végétales plus ou moins dures, elles sont terminées par une large surface aplatie et rude comme celle d'une meule.

§ 112. Pour donner une idée nette des principales modifications de l'organisation chez les mammifères, il nous suffit de faire connaître quelques unes des espèces principales.

§ 113. L'HOMME, comme nous l'avons déjà dit, appartient à cette classe; son organisation ne diffère même que très peu de celle d'un grand nombre d'autres mammifères; les fonctions de la vie de nutrition s'exécutent de la même manière chez eux et chez nous, et la structure des organes de nos sens ne présente que peu de particularités; mais cependant l'homme se trouve à une distance immense de tous les autres animaux, et ce qui l'en distingue surtout, c'est l'intelligence admirable dont la nature l'a doué.

Les principales différences physiques qui distinguent l'homme sont :

1° *Le grand développement de son cerveau*, d'où résulte la saillie de son front.

2° *La conformation de ses mains.* Les membres thoraciques de l'homme sont disposés de la manière la plus favorable pour l'exercice de leurs fonctions comme organes de préhension et de toucher ; les doigts sont longs et flexibles ; ils ont tous des mouvements séparés, ce qui n'a pas lieu chez les autres animaux, même chez ceux qui sont pouvus de mains. Le pouce, qui leur est opposable, est plus long à proportion que chez les singes, et par conséquent peut s'appliquer plus facilement contre l'extrémité de la face palmaire des autres doigts et mieux saisir les petits objets. Les ongles ne garnissent que la face dorsale de l'extrémité des doigts et sont larges et plats, de façon à prêter un appui au tact sans lui ôter rien de sa délicatesse ; enfin, la main en entier peut exécuter les mouvements de rotation les plus étendus.

3° *Sa position verticale et bipède.* Chez tous les mammifères, l'homme excepté, les membres antérieurs servent aux mêmes usages que les membres postérieurs et sont toujours employés à la locomotion, lors même qu'ils sont conformés de manière à pouvoir agir en même temps comme organes de préhension ; chez l'homme, au contraire, les membres postérieurs servent exclusivement à la station et à la locomotion, tandis que les membres antérieurs restent libres pour agir comme instruments de préhension et de toucher ; différence qui suffirait déjà, à elle seule, pour leur faire remplir leurs fonctions avec un degré de perfectionnement bien supérieur à tout ce qu'on voit chez les singes et les autres mammifères. La position verticale qui, sous une foule d'autres rapports encore, est si favorable à l'homme, a été considérée par quelques auteurs comme ne lui étant pas naturelle et comme étant seulement le résultat de l'éducation ; mais c'est une erreur. Quand même il le voudrait, l'homme ne pourrait marcher habituellement sur ses quatre membres ; il est de tous les mammifères celui dont les membres postérieurs sont conformés de la manière la plus favorable pour servir de soutien au corps, et tout dans son organisation est disposé pour la station verticale. En effet, le pied est très large et disposé de façon à appuyer sur le sol, dans presque toute l'étendue de sa surface intérieure ; les divers os qui le forment sont solidement unis entre eux, et la jambe pose verticalement sur lui ; le talon fait une saillie consibérable en arrière de cette articulation ; le genou peut s'étendre complétement, de façon que le poids du corps se transmet directement du fémur au tibia ; les muscles qui étendent le pied et la cuisse sont remarquables par leur volume et leur force ; le bassin est beaucoup plus large que chez les autres animaux, ce qui, en écartant les cuisses et les pieds, augmente l'étendue de la base de sustentation. Enfin, la tête est presque en

équilibre sur le tronc, parce que son articulation est placée sous le milieu de sa masse, et les yeux sont dirigés en avant précisément dans la direction où ils doivent lui être le plus utiles.

La position horizontale serait au contraire extrêmement incommode pour l'homme, car alors son pied de derrière, court et presque inflexible, et sa cuisse trop courte, ramèneraient son genou contre terre, tandis que ses membres antérieurs seraient trop flexibles et trop écartés pour lui fournir un appui solide; la position de la tête, son poids et l'absence du ligament cervical qui, chez les quadrupèdes, sert à soutenir cette partie du corps, ne lui permettraient pas de la tenir relevée, et ses yeux, dirigés contre terre, ne lui serviraient pas à voir devant lui. Mais cette position ne serait pas seulement gênante, elle serait impossible à conserver longtemps, car les artères qui vont au cerveau de l'homme ne se subdivisent point comme dans beaucoup de quadrupèdes, et leur volume étant très considérable, le sang se porterait avec tant de force dans cet organe délicat, qu'il en résulterait des apoplexies fréquentes.

L'homme est le seul mammifère vraiment *bimane* et *bipède*. Les singes, qui, sous beaucoup d'autres rapports, lui ressemblent extrêmement, ont bien les membres antérieurs disposés comme les siens, mais leur pied est très différent; c'est une véritable main, propre à saisir et à grimper, tandis que notre pied ne peut, en aucune façon, servir d'organe de préhension, car ses doigts sont peu flexibles, et le pouce, qui est plus gros que les autres doigts et placé sur la même ligne, ne leur est point opposable.

4° *La perfection de son appareil vocal.* C'est le seul animal de cette classe qui puisse articuler des sons, et c'est à cette faculté qu'il doit la parole.

Mais l'homme, qui est si favorisé du côté de l'intelligence et de l'adresse, ne l'est point du côté de la force. Sa vitesse à la course est beaucoup moindre que celle des animaux de sa taille, et la nature ne l'a doué d'armes ni pour attaquer ni pour se défendre. Une grande partie de son corps n'a même pas de poil pour le protéger contre l'intempérie des saisons, et il est, de tous les animaux, celui qui est le plus longtemps à prendre les forces nécessaires pour se suffire à lui-même.

Si le Créateur n'avait donné à l'homme l'instinct de la sociabilité et la puissante intelligence qui le distingue, il aurait été un des êtres les plus misérables qui habitent la surface de la terre, et probablement sa race en aurait bientôt disparu; mais cette impulsion instinctive, jointe au sentiment de sa faiblesse, l'a porté à vivre associé avec ses semblables, et ses facultés intellectuelles lui ont

permis alors de tirer parti de tout ce qui l'entourait, pour assurer sa subsistance et son bien-être.

Les détails dans lesquels nous sommes entrés relativement à la structure de l'homme, en traitant de la Physiologie et de l'Anatomie, nous permettent de ne pas revenir ici sur l'ensemble de son organisation.

§ 114. Il n'existe dans le genre humain qu'une seule espèce ; mais cependant tous les hommes sont loin de se ressembler, et les principales différences qu'ils présentent se transmettent, sans interruption, de génération en génération : aussi ne peut-on se refuser à admettre, dans cette espèce unique, plusieurs variétés bien distinctes.

Les peuples qui habitent l'ancien monde paraissent appartenir à trois variétés principales désignées par les naturalistes sous le nom de *race Caucasique*, de *race Mongolique* et de *race Ethiopique*.

La VARIÉTÉ CAUCASIQUE se distingue par la beauté de l'ovale que forme sa tête, par le développement de son front, la position horizontale de ses yeux, le peu de saillie de ses pommettes et de ses mâchoires, ses cheveux lisses et la couleur blanche, ou du moins blanchâtre de sa peau ; elle est remarquable aussi par sa perfectibilité, car c'est elle qui a donné naissance à tous les peuples les plus civilisés de la terre. Elle occupe toute l'Europe, l'Asie occidentale jusqu'au Gange et la partie la plus septentrionale de l'Afrique ; mais on la croit descendue primitivement des montagnes du Caucase, situées entre la mer Caspienne et la mer Noire, et c'est en raison de cela qu'on l'appelle *Caucasique*.

La VARIÉTÉ MONGOLIQUE diffère à plusieurs égards de la variété Caucasique : ici la face est aplatie ; le front bas, oblique et carré ; les pommettes saillantes ; les yeux étroits et obliques ; le menton légèrement saillant ; la barbe grêle ; les cheveux droits et noirs, et la peau olivâtre. Les langues propres aux races Mongoliques ont aussi des caractères qui leur sont communs, et qui les séparent nettement de celles appartenant aux peuples Caucasiques : les mots qui les forment sont tous monosyllabiques.

Cette variété de l'espèce humaine est répandue à l'orient des régions occupées par les races Caucasiques ; on la rencontre d'abord dans le grand désert de l'Asie centrale, où se trouvent les Calmoucks et d'autres tribus Mongoliques encore nomades : presque toutes les peuplades de la partie orientale de la Sibérie lui appartiennent ; mais la nation la plus remarquable formée par les hommes de cette race est celle des Chinois, dont le vaste empire a été, de toutes les parties du monde, le plus anciennement civilisé. La Corée, le Ja-

pon, les îles Philippines, les îles Mariannes, les îles Carolines et toutes les autres terres qui s'étendent au nord de l'équateur, depuis le premier de ces archipels jusqu'au 172e degré de longitude orientale, sont aussi peuplées par des races Mongoliques. Enfin, les habitants des îles Aléutiennes et de la partie voisine de la côte occidentale de l'Amérique, se rapportent aussi à cette grande division de l'espèce humaine.

Les Malais, qui occupent l'Inde au-delà du Gange et une grande partie de l'archipel Asiatique, constituent, suivant quelques naturalistes, une variété distincte de la Mongolique et de la Caucasique; mais la plupart des auteurs les regardent comme provenant d'un mélange de ces deux races.

Enfin, les races Mongoliques paraissent s'être étendues dans les régions hyberboréennes des deux hémisphères, car c'est avec elles qu'ont le plus d'analogie toutes les peuplades abâtardies que l'on rencontre depuis le cap Nord en Europe jusqu'au Groënland, et que l'on connaît sous le nom de Lapons, de Samoïèdes, d'Esquimaux, etc.

Une troisième branche bien distincte de l'espèce humaine est la VARIÉTÉ ETHIOPIQUE OU NÈGRE, caractérisée par son crâne comprimé, son nez écrasé, ses mâchoires saillantes, ses grosses lèvres, ses cheveux crépus et sa peau plus ou moins noire. Elle est confinée au midi de l'Atlas, et paraît se composer de plusieurs races bien distinctes, telles que la Mosambique, la Boschimanne et la Hottentote.

La population primitive de l'Australasie et des archipels nombreux de l'Océanie est aussi une race noire, qui a beaucoup d'analogie avec celle des nègres Mozambiques, mais dont les cheveux, quoique rudes, sont lisses; du reste, ces peuplades barbares et misérables, auxquelles on a donné le nom d'Alfourous, ne sont encore que peu connues.

Enfin, les indigènes de l'Amérique sont regardés par la plupart des naturalistes comme ne pouvant être rapportés à aucune des trois variétés de l'espèce humaine dont l'ancien monde est peuplé. Ils sont en général remarquables par leur teint rouge de cuivre, leur barbe rare et leurs cheveux longs et noirs; mais ils diffèrent beaucoup entre eux. Les uns ont la plus grande analogie avec les races Mongoliques de l'Asie; d'autres, au contraire, se rapprochent un peu des formes européennes. Leur nez est aussi saillant que le nôtre, et leurs yeux sont grands et ouverts.

§ 115. Les SINGES sont, de tous les mammifères, ceux qui ressemblent le plus à l'homme; mais ils ont des mains aux membres abdominaux, aussi bien qu'aux membres thoraciques, et par con-

séquent au lieu d'être des *bimanes*, ce sont des *quadrumanes*. Ils sont essentiellement frugivores, et leurs dents ont la glus grande similitude avec celles de l'homme; leurs molaires sont tuberculeuses comme les nôtres, et leurs incisives, au nombre de quatre à chaque mâchoire; mais leurs canines sont beaucoup plus longues. Ce sont des animaux de moyenne ou de petite taille, dont le crâne est presque toujours arrondi, le museau médiocrement prolongé, le cou court, le corps svelte et les membres grêles et longs (pl. 7, fig. 1). Ils sont couverts d'un poil assez serré, long et soyeux; néanmoins leur ressemblance avec l'homme est quelquefois extrême, et il en est qui, dans le jeune âge, n'ont pas la ligne faciale notablement plus oblique que beaucoup de nègres; par les progrès de l'âge, leur museau devient toujours beaucoup plus saillant, et chez quelques singes cette partie de la face se développe au point de ressembler à celle d'un chien (fig. 7). Les gestes et les allures de ces animaux ont souvent beaucoup d'analogie avec les nôtres. Plusieurs se tiennent facilement dans une position presque verticale, surtout lorsqu'ils peuvent s'aider d'un bâton comme nous nous servons d'un canne, et on en voit qui marchent de la sorte, mais ce n'est jamais d'une manière aussi sûre que l'homme; ils sont au contraire admirablement bien organisés pour grimper de branches en branches. La longueur et la flexibilité de leurs membres, l'existence d'une main à l'extrémité de tous ces organes, la grande énergie de leur système musculaire, leur permettent de déployer alors une agilité étonnante, et la nature a en outre pourvu plusieurs de ces animaux d'une longue queue préhensible, qui leur sert comme une cinquième main, pour se suspendre aux branches, se balancer dans les airs et prendre leur élan, lorsqu'ils veulent sauter d'un arbre à un autre.

Les Singes sont propres aux pays chauds; une seule espèce vit sauvage en Europe, sur les rochers de Gibraltar, et, chose très remarquable, ceux du Nouveau-Monde ont tous des caractères qui les distinguent de ceux de l'ancien continent.

On donne aussi le nom de *quadrumanes* à quelques autres mammifères dont l'organisation est très analogue à celle des Singes; les Ouistitis et les Makis, par exemple.

§ 116. Le chien, le chat, le lion et les autres mammifères *carnassiers* présentent des caractères qui ne permettent de les confondre ni avec ceux dont il vient d'être question, ni avec les insectivores, es rongeurs, etc. De même que les bimanes et les quadrumanes, ils sont *onguiculés*, c'est-à-dire pourvus de petits ongles et non de sabots; et leur bouche est armée de trois sortes de dents; mais ils n'ont pas le pouce opposable aux autres doigts; et leurs dents

molaires sont tranchantes et propres à couper de la chair (pl. 7, fig. 9).

D'après le genre de vie de ces animaux, on peut prévoir que leur canal intestinal doit être moins volumineux et moins long que chez les mammifères qui se nourrissent de substances végétales. Les carnassiers, pour saisir et dévorer une proie, qui souvent se débat contre eux, ont besoin d'une force considérable dans leurs mâchoires : aussi les muscles servant à rapprocher ces organes sont-ils très volumineux, ce qui donne à la tête de ces animaux beaucoup de largeur. En général, leurs mâchoires sont très courtes, et le mode d'articulation de cet os avec le crâne indique aussi que les dents sont destinées à couper la chair, mais non pas à broyer de l'herbe ou des racines; l'articulation est dirigée en travers et serrée comme un gond, de façon à s'opposer à tout mouvement latéral, et à ne permettre à la bouche que de s'ouvrir et de se fermer, comme le feraient des branches de ciseaux. Les dents canines sont grosses, longues et écourtées entre elles; les incisives, au nombre de six à chaque mâchoire, sont petites; enfin les molaires sont tantôt entièrement tranchantes, tantôt mêlées seulement de tubercules mousses, et ne présentent jamais de pointes coniques disposées comme chez les insectivores (pl. 7, fig. 9). L'une des dents grosses molaires est ordinairement beaucoup plus grande et plus tranchante que les autres, et porte le nom de *dent carnassière;* derrière elle se trouvent une ou deux dents presque plates, que l'on appelle *tuberculeuses*, et entre elles et les canines, un nombre variable de fausses molaires. La forme et la disposition de ces diverses dents sont en rapport avec les habitudes plus ou moins carnassières de ces animaux. Ceux qui vivent le plus exclusivement de proie ont les dents les plus tranchantes et les mâchoires les plus courtes (ce qui en augmente la force), tandis que ceux qui se nourrissent de substances végétales aussi bien que de chair ont les dents, en majeure partie, tuberculeuses : aussi peut-on juger du régime plus ou moins carnivore de l'animal, par la proportion de ces parties tranchantes et tuberculeuses.

Les animaux de cet ordre ont, en général, les pattes armées d'ongles crochus et propres à retenir ou même à déchirer leur proie; il est aussi à noter qu'ils manquent presque complétement de clavicules. Ce mode d'organisation se rencontre dans le genre Chat, les Hyènes, les Putois, les Martes, les Loutres, les Chiens, les Blaireaux, les Ours, etc.

§ 117. Le genre Chat, que l'on peut considérer comme le type des carnassiers, comprend non seulement les Chats ordinaires, mais aussi les Tigres, la Panthère, le Lynx, etc. Ce sont de tous

les carnivores les plus fortement armés : leurs mâchoires, courtes, sont mues par des muscles prodigieusement forts; leurs ongles rétractiles, qui se cachent entre les doigts dans l'état de repos par l'effet de ligaments élastiques, ne perdent jamais leur pointe ni leur tranchant. Leurs doigts sont au nombre de cinq aux pieds de devant et de quatre à ceux de derrière. Ils ont l'ouïe excessivement fine, et c'est le plus développé de leurs sens. Leur vue ne paraît pas avoir une portée très longue, mais ils voient bien le jour et la nuit ; leur prunelle se dilate et se resserre suivant la quantité de lumière : chez les uns elle est allongée verticalement, chez les autres elle est ronde. Ils font grand usage de leur odorat; ils le consultent avant de manger, et même toutes les fois qu'une cause quelconque vient leur donner de l'inquiétude. Leur langue est revêtue de pointes cornées très rudes. Leur pelage est en général doux et fin, et toute la surface du corps très sensible au toucher ; leurs moustaches surtout paraissent être le siége d'impressions très délicates. Doués d'une vigueur prodigieuse, ils n'attaquent cependant pas les autres animaux à force ouverte; la ruse et l'astuce dirigent tous leurs mouvements. Ils ne forcent jamais leur proie à la course, mais, cachés le plus souvent dans un repaire touffu, près des sources d'eau vive, ils y attendent l'animal qui vient se désaltérer, et fondent d'un seul bond sur leur victime.

A la tête de ce *genre* se place le *Lion*, long de cinq à six pieds, de l'extrémité du museau à l'origine de la queue, haut de trois à quatre, et caractérisé par sa tête carrée, le flocon de poils qui termine sa longue queue, la crinière qui revêt la tête, le cou et les épaules chez le mâle. C'est le plus puissant des animaux carnassiers. Sa force est telle, que d'un seul coup de pied il brise les reins d'un cheval, et que, d'un coup de queue, il terrasse l'homme le plus robuste. Il peut franchir d'un seul bond un espace de trente pieds, et sans peine il traîne les plus gros bœufs à de grandes distances. Autrefois répandu dans les trois parties de l'ancien monde, il paraît aujourd'hui presque confiné dans l'Afrique et quelques parties voisines de l'Asie.

L'animal que quelques auteurs appellent le *Lion d'Amérique* est une autre espèce du genre Chat, nommé *Couguar*, qui est propre au Nouveau-Monde.

Le *Tigre royal* ou *Tigre d'Orient* est un animal plus redoutable encore que le Lion, car il l'égale en taille et en force, et le surpasse en férocité ; son poil est ras et jaune en dessus, avec des raies transversales noires. Il habite les Indes, et y occasionne les plus grands ravages.

Le *Jaguar*, qui est presque aussi grand que le Tigre royal et

presque aussi dangereux, habite les grandes forêts d'Amérique; son pelage est jaune en dessus, avec quatre rangées de taches noires en forme d'œil le long des flancs, et blanc rayé de noir en dessous. On le distingue quelquefois sous le nom de *Tigre d'Amérique*, et les fourreurs l'appellent la *grande Panthère*.

La *Panthère*, si remarquable par la beauté de son pelage fauve, à taches noires en forme de roses, est répandue dans toute l'Afrique et dans les parties chaudes de l'Asie; elle ressemble beaucoup au *Léopard* qui habite les mêmes régions.

On donne le nom de *Lynx* à une autre espèce de Chat, remarquable par le pinceau de poils qui surmonte ses oreilles; son pelage est roux, tacheté de roux brun; il est indigène de l'Europe tempérée, mais il a presque entièrement disparu des contrées peuplées; on le trouve encore dans les Pyrénées, les montagnes du royaume de Naples et en Afrique. Il grimpe sur les arbres les plus élevés des forêts, et s'y tient caché entre les branches pour épier sa proie. Il commet des dégâts considérables parmi les troupeaux, et détruit un grand nombre de lièvres et de bêtes fauves; sa vue est tellement perçante, que les anciens lui attribuaient la faculté de voir à travers les pierres des murs; cela est évidemment faux, mais il paraît qu'il distingue sa proie à une distance beaucoup plus grande que la plupart des carnivores.

Le *Chat commun* est originaire de nos forêts d'Europe. Dans son état sauvage, il est gris-brun avec des ondes transverses plus foncées, le dessus pâle, le dedans des cuisses et des quatre pattes jaunâtre, la queue annelée de noir. En domesticité il varie, comme comme chacun le sait, en couleur, finesse et longueur de poils.

§ 118. Les Hyènes (pl. 7, fig. 8) se distinguent des animaux du genre Chat par le nombre de leurs doigts, qui est de quatre partout, par leurs ongles, qui sont propres à fouir et qui ne se relèvent pas pendant la marche, et par la disposition de leurs dents, dont la force est si grande qu'elle leur permet de briser les os des plus fortes proies. Leur queue est courte et pendante, et au-dessous de l'anus est une poche profonde, dans laquelle un appareil glanduleux sécrète une matière visqueuse qui répand une odeur très désagréable. Le pelage est rude, peu fourni, composé de poils longs, qui forment une crinière sur le dos. Leur allure est des plus bizarres : elles tiennent leur train de derrière toujours beaucoup plus bas que celui de devant. Ce sont des animaux nocturnes, qui habitent les cavernes, et qui sont d'une voracité extrême; ils vivent de cadavres, et en cherchent jusque dans les tombeaux; ils ont une réputation de férocité qu'ils ne méritent pas. L'*Hyène commune* est originaire de

la Turquie asiatique, de la Syrie et de quelques contrées de l'Afrique.

§ 119. Les Putois, les Martes, les Loutres, et quelques autres carnassiers, se font remarquer par leur corps allongé, grêle et bas sur pattes; on les désigne quelquefois sous le nom commun de *Carnassiers vermiformes*, et ils sont caractérisés par l'existence d'une seule dent tuberculeuse à chaque mâchoire; tandis que chez les Chats et les Hyènes il n'y a pas de dent semblable à la mâchoire inférieure, et que chez les Chiens et les Civettes on en compte deux. Ils sont tous de petite taille; mais ce sont des animaux très sanguinaires.

Le genre Putois comprend le Putois commun, le Furet, la Belette, l'Hermine et plusieurs autres espèces, qui ont toutes la tête arrondie, le pelage brillant et doux, la queue longue et des glandes anales qui sécrètent une matière fétide.

Les Martes ne diffèrent que peu des Putois, et sont également recherchées pour leur fourrure. La *Fouine*, qui ravage souvent nos basses-cours, appartient à ce genre.

Les Loutres ont la tête déprimée et les doigts palmés. Ce sont des animaux nageurs et nocturnes, qui habitent les bords des eaux, et vivent principalement de poissons.

§ 120. Le genre Chien comprend le Chien proprement dit, les Loups et les Renards. Tous ces animaux sont caractérisés par des particularités du système dentaire; leurs pieds de devant ont cinq doigts, et ceux de derrière quatre; leurs ongles sont propres à fouir; leur vue est excellente, leur ouïe fine, leur odorat d'une subtilité prodigieuse; ils mêlent des végétaux à leur nourriture animale, et ils aiment la chair corrompue. Ce sont, en général, des animaux de taille moyenne, dont les proportions annoncent la force et l'agilité.

Le *Chien domestique* se distingue des autres espèces de ce genre par sa queue recourbée, et varie d'ailleurs à l'infini par la taille, la forme, la couleur et la qualité du poil. Cet animal naît les yeux fermés, et ne les ouvre que le dixième ou douzième jour. Les femelles font de six à sept petits, et quelquefois douze. La vie du chien est communément bornée à quatorze ou quinze ans. On en a vu cependant qui ont vécu jusqu'à vingt ans; on reconnaît son âge par les dents, qui sont, dans la jeunesse, blanches, tranchantes et pointues, et qui deviennent mousses, inégales et de couleur noire à mesure qu'il vieillit.

Les chiens sont voraces et gourmands; ils peuvent cependant se passer de nourriture pendant longtemps; ils s'accommodent assez de toute espèce d'aliments, quoiqu'ils aient un goût particulier

pour la viande, et surtout pour les charognes. Leur estomac, doué d'une grande énergie, digère très bien les os les plus durs et les plus compactes.

Le Chien court avec beaucoup de célérité, et peut fournir une longue route. Ayant les pores de la peau très serrés, il ne sue jamais, même dans les plus fortes chaleurs; mais lorsqu'il est très échauffé, il laisse pendre sa langue et la retire fréquemment, ce qui sert à le rafraîchir; quand il est ainsi échauffé, il peut aussi se jeter dans l'eau sans en être incommodé. Il boit en lapant, de sorte qu'il enlève avec sa langue l'eau, qui, étant introduite ainsi peu à peu dans son estomac, s'échauffe de manière qu'il n'éprouve aucune incommodité par le froid subit qu'une masse d'eau avalée d'un trait produit dans l'intérieur du corps de l'homme lorsqu'il est très échauffé.

La grande sensibilité de l'odorat, dans quelques races de Chiens, leur donne un discernement que l'on ne rencontre dans aucune autre espèce d'animaux, sans en excepter l'homme. Cette sagacité se fait remarquer surtout dans la découverte et la poursuite du gibier. Le Chien saisit, souvent au bout de vingt-quatre heures, les traces odorantes dont le sol est imprégné, et il se dirige ainsi vers le gîte où se cache l'animal. On distingue pour la chasse deux principales races de Chiens, dont l'une est dressée à poursuivre les animaux, et l'autre à les arrêter au lieu où elle les découvre.

Le Chien est la conquête la plus complète que l'homme ait faite sur la nature; toute l'espèce est devenue notre propriété, et on a même perdu la trace de son état primitif. Les Chiens sauvages que l'on trouve dans plusieurs contrées sont des races domestiques qui ont recouvré leur indépendance depuis un certain nombre de générations, et repris par là quelques traits de l'espèce primitive. Des influences aussi puissantes que celles qui résultent de la diversité des climats, de la nourriture, etc., suffisent à peine pour expliquer les nombreuses modifications que le Chien domestique a éprouvées, et qui forment ses différentes races : aussi a-t-on pensé que nos Chiens n'avaient pas pour souche une seule espèce; mais qu'ils venaient d'espèces différentes qu'on ne pouvait plus reconnaître aujourd'hui à cause du mélange de leurs races. D'autres pensent que le Chien est un loup, d'autres encore un chacal apprivoisé; les Chiens redevenus sauvages, dans des îles désertes, ne ressemblent cependant ni à l'un ni à l'autre. Ces Chiens sauvages et ceux des peuples peu civilisés, tels que les habitants de la Nouvelle-Hollande, ont les oreilles droites, ce qui a fait croire que les races européennes les plus voisines du premier type sont notre *Chien de berger*, ou notre *Chien-Loup*.

Le *Loup commun* se distingue facilement des Chiens domestiques par sa queue, qui est droite au lieu d'être relevée comme chez ces derniers. Ses oreilles sont également droites (pl. 9, fig. 2), et son pelage est fauve. Cet animal a la taille de nos plus grands Chiens, et la physionomie d'un Mâtin; mais, loin d'être comme eux un animal éminemment sociable, il vit presque toujours solitaire dans les grandes forêts, ne se réunit en troupe avec ses semblables que lorsque la faim le presse. Il est très fort, agile, adroit, et pourvu de tout ce qui lui est nécessaire pour la poursuite, l'attaque et la conquête de sa proie; cependant il est naturellement lent et lâche, et ce n'est que lorsqu'il est poussé par la faim qu'il brave le danger et ose venir attaquer les animaux qui sont sous la protection de l'homme, comme les brebis, les moutons et même les Chiens. Tourmenté par une faim excessive, il exerce de grands ravages: il attaque les femmes, les enfants; quelquefois même il ose se jeter sur l'homme. Il habite toute l'Europe.

Le *Chacal*, ou *Loup doré*, qui se trouve dans les parties chaudes de l'Asie et de l'Afrique, ressemble par ses mœurs et par sa conformation au Chien domestique bien plus que notre Loup commun. Il se laisse apprivoiser.

Les Renards diffèrent du Chien domestique et du Loup par leur tête plus large, le museau plus pointu, leur queue plus longue et plus touffue, et par la forme des prunelles, qui, pendant le jour, ressemblent à une fente verticale. Ils sont nocturnes, se creusent des terriers, répandent une odeur fétide, et n'attaquent que de animaux faibles. On en trouve des espèces dans toutes les parties du monde. Ceux des pays froids donnent une fourrure très recherchée.

Tous les carnassiers dont nous venons de parler, ainsi que plusieurs autres, la Genette et la Civette, par exemple, ne marchent que sur l'extrémité des doigts, en soulevant le tarse, disposition qui leur a valu le nom de *Digitigrades*, et qui leur donne une démarche légère et beaucoup de rapidité à la course. Les Ours et les Blaireaux sont au contraire *Plantigrades*, c'est-à-dire qu'ils appuient la plante entière des pieds sur le sol; leurs mouvements sont lents et ils mènent une vie nocturne.

§ 121. Les Ours sont de grands animaux à corps trapu, à membres épais, et à queue extrêmement courte; leurs allures sont très lourdes; mais ils ont une force prodigieuse, et ont beaucoup d'intelligence. La conformation de leurs membres, peu favorable à la course, leur permet de se tenir facilement redressés sur leurs pattes de derrière, et de grimper avec agilité sur les arbres, qu'ils embrassent entre leurs pattes. Quelques uns sont aussi très bons na-

geurs, et ils doivent en partie cette faculté à la quantité de graisse dont leur corps est chargé. Ils sont, de tous les carnivores, ceux qui, par leur organisation, sont le moins astreints au régime carnassier; en effet, la structure de leurs dents, presque entièrement tuberculeuses, est plus favorable pour broyer les fruits et les racines que pour déchirer et couper la chair : aussi sont-ils omnivores. Ils se nourrissent également de substances animales et végétales ; mais ces dernières sont leur nourriture habituelle. Ils aiment les racines et les fruits, et ils ont une préférence très prononcée pour le miel, qu'ils vont chercher au milieu d'une ruche, sans craindre beaucoup la piqûre des abeilles, dont ils sont préservés par leur peau dure et les poils épais qui la couvrent. La plupart des Ours vivent dans les grandes forêts ; mais il en est une espèce qui habite les côtes et les glaces des mers polaires. Les premiers établissent d'ordinaire leurs demeures dans des cavernes ou dans des antres qu'ils se creusent avec leurs ongles, forts et crochus ; en hiver, ils s'endorment dans leurs retraites, et, lorsque le froid est rigoureux, ils passent toute cette saison dans une léthargie profonde.

§ 122. Les Hérissons et les Musaraignes ressemblent beaucoup aux carnassiers, mais sont organisés pour se nourrir d'insectes : aussi leurs dents molaires, au lieu d'être tranchantes, sont-elles garnies de pointes coniques propres à scier et à écraser ce genre d'aliment (pl. 7, fig. 7). Ces animaux constituent avec la Taupe et quelques autres petits mammifères un groupe naturel désigné sous le nom d'Insectivores.

Les Hérissons ont le corps couvert de piquants au lieu de poils, et la peau de leur dos est garnie en dessous de muscles tels, que l'animal, en fléchissant la tête et les pattes vers le ventre, peut s'y renfermer comme dans une bourse, et présenter de toutes parts ses piquants à l'ennemi. Ils vivent dans les bois, et se tiennent cachés pendant le jour entre les racines des vieux arbres. On en trouve assez communément en France.

Les Musaraignes (pl. 7, fig. 5) sont de très petits animaux dont l'aspect rappelle en général celui d'une souris ; leur corps est couvert de poils, et sur chaque flanc on leur trouve une petite bande de soies roides, entre lesquelles suinte une humeur odorante. Elles se tiennent dans des trous qu'elles se creusent en terre, et se nourrissent de vers et d'insectes La *Musette* est une espèce de Musaraigne assez répandue dans nos campagnes, où on l'accuse, mais à tort, de causer par sa morsure une maladie aux chevaux et aux mulets.

Les Taupes (pl. 7, fig. 6) sont des animaux essentiellement

souterrains et fouisseurs ; leur corps est trapu, leur museau allong et terminé par un boutoir mobile servant à percer la terre, et leur membres antérieurs, très courts, mais extrêmement forts et trè larges, sont dirigés en dehors et terminés par d'énormes ongle propres à fouir. A l'aide de ces organes, les Taupes creuser dans le sol, avec une rapidité extrême et un art admirable, de lon gues galeries, au milieu desquelles elles établissent leur demeur Les petites élévations qu'on voit souvent sur le sol, et qu'on ap pelle des *taupinières*, sont formées par les déblais que ces ani maux rejettent au-dehors lorsqu'ils exécutent ces travaux souter rains. Ils ne sortent presque jamais de leurs labyrinthes, et s nourrissent des vers et des larves d'insectes qu'ils y trouvent. I sont destinés, comme on le voit, à vivre dans une obscurité pr fonde : aussi leurs yeux sont-ils à peine perceptibles, et il exis une espèce de Taupe qui est complétement aveugle. On leur comp vingt-deux dents à chaque mâchoire. La *Taupe commune* de n campagnes, qui est d'un beau noir, est répandue dans toutes l contrées fertiles de l'Europe.

§ 123. Les Chauves-Souris (pl. 7, fig. 2) ont beaucoup d'analog avec les insectivores ; mais au premier abord, elles semblent tenir a tant de l'oiseau que du mammifère ; car elles sont pourvues, comm le premier, d'ailes puissantes, et elles sont organisées pour vol dans les airs plutôt que pour marcher sur la terre ; mais, si on ex mine avec plus d'attention la structure de leur corps, on voit qu dans la réalité, elle ne diffère que très peu de celle des mammifèr ordinaires, et que ces anomalies ne dépendent guère que de l'allo gement extrême de toutes les parties constituantes des membr antérieurs. Les ailes des Chauves-Souris ne sont en effet autre cho que ces membres, dont tous les os, et ceux des doigts surtout (pl. fig. 4), sont devenus très longs et servent à soutenir un prolong ment de la peau des flancs, comme les baguettes d'un parapl servent à en soutenir le taffetas. Du reste, ces organes ne sont p destinés uniquement à la locomotion aérienne comme le sont les ail des oiseaux : lorsqu'ils sont reployés, ils servent aussi à l'anim pour ramper ou pour se suspendre à quelque corps saillant (pl. fig. 3), et, à cet effet, ils ont le pouce libre, court et armé d'u ongle crochu, comme celui de la plupart des autres mammifères tandis que les autres doigts s'allongent outre mesure, perdent le dernière phalange ainsi que les ongles, et sont enveloppés dans repli de la peau, qui s'étend des côtés du cou aux pattes post rieures, ou même jusqu'à la queue. Les membres postérieurs co servent leurs dimensions ordinaires et sont très faibles : aussi l

ieds de derrière sont libres et pourvus de cinq doigts, petits, gaux entre eux, et terminés par des ongles crochus. La marche st extrêmement pénible pour ces animaux, et a lieu au moyen 'une suite de culbutes obliques qui les fatiguent beaucoup : aussi 'ont-ils recours à ce mode de progression que lorsqu'ils y sont rcés. Lorsqu'ils veulent changer de place, ils le font en volant, et rsqu'ils veulent se reposer, ils s'accrochent à quelque corps sail- nt, afin de pouvoir prendre plus facilement leur élan.

Les Chauves-Souris sont des animaux nocturnes, qui fuient la mière ; pendant le jour elles dorment cachées dans des cavernes ı quelque autre endroit obscur, et ne sortent qu'à la brune. En hi- er, elles tombent dans un sommeil léthargique, qui dure souvent endant toute la saison froide. Leurs yeux sont excessivement pe- ts, mais leurs oreilles sont souvent très grandes, et l'espèce de ct qu'elles exercent, à l'aide de la surface membraneuse de leurs les, est si exquis, qu'elles peuvent se diriger dans tous les recoins e leurs labyrinthes, même après qu'on leur a arraché les yeux, par la seule diversité des impressions de l'air.

Le régime de ces animaux varie ; tous ne vivent pas de sub- ances animales : les uns sont frugivores, les autres insectivores.

On donne le nom commun de Cheiroptères à la division de la asse des mammifères comprenant ces singuliers animaux, et s *galéopithèques*, qui sont moins bien organisés pour le vol.

§ 124. Les Rats, les Lièvres, les Castors, etc., sont des mammi- res onguiculés comme tous les précédents, mais ils sont confor- és pour se nourrir d'une manière différente, et sont caractérisés ar des particularités dans la disposition de l'appareil dentaire. Ces nimaux n'ont pas de dents canines, et on leur voit, à chaque mâ- hoire, un vide entre les dents incisives et molaires (pl. 7, fig. 12). es premières sont remarquables par leur force, leur longueur, leur rme arquée, et leur bord tranchant est taillé en biseau ; leur ombre est presque toujours de deux seulement à chaque mâchoire, t leur surface antérieure est ordinairement teinte en jaune plus ou oins foncé. Les dents molaires ont une couronne large, plate et raversée par des lignes saillantes qui rendent leur surface sembla- le à celle d'une meule (pl. 4, fig. 3). Enfin la mâchoire inférieure e ces animaux, au lieu de s'articuler avec le crâne par un condyle ransversal (ainsi que cela se voit chez les carnassiers), y est unie ar un condyle longitudinal, qui ne permet de mouvements que l'avant en arrière : il en résulte que ces animaux ne peuvent se ervir de leurs dents, ni pour déchirer la chair, ni même pour ouper leurs aliments, et qu'ils sont réduits en quelque sorte à les imer ou à les réduire par un travail continu en particules très

déliées, et c'est de là que leur est venu le nom de *Rongeurs*.

D'après ce mode d'organisation, les rongeurs devaient nécessairement être destinés à se nourrir principalement de substances végétales; quelques uns sont omnivores (les Rats, par exemple); mais la plupart ne vivent que de fruits, d'herbes, d'écorces ou de racines.

Presque tous ces animaux sont de petite taille, et, en général, leurs pattes postérieures sont beaucoup plus longues que les antérieures, de façon qu'ils sautent plutôt qu'ils ne marchent. Le Lièvre nous offre un exemple de cette disposition, qui, chez quelques autres Rongeurs (les Gerboises), est portée si loin, que l'animal ne se sert plus que de ses pattes postérieures pour se poser et pour sauter.

Les Rongeurs du genre RAT sont caractérisés par quelques particularités dans la disposition de leurs dents, et par leur queue longue et écailleuse. Ce sont des animaux de petite taille, qui se nourrissent principalement de substances végétales (telles que des graines et des racines); mais ils mangent aussi des matières animales, et, lorsque la disette les pousse, ils se livrent des combats acharnés et se dévorent entre eux. Il y en a trois espèces qui sont devenues communes dans nos maisons, savoir : le Rat domestique, le Surmulot et la Souris.

Le *Rat domestique* n'était pas connu des anciens, et paraît être originaire de l'Amérique. On ignore l'époque de son introduction en Europe, mais on sait que, jadis, il existait en grand nombre dans les lieux que le surmulot occupe maintenant, après y avoir presque entièrement détruit cette espèce. Le Rat domestique est même devenu un animal assez rare à Paris, et on ne le trouve guère que dans les granges, où il fait sa nourriture du grain, de la farine, du fruit et des légumes de toute espèce qui s'y trouvent. Son goût pour les matières animales est très prononcé, et il fait la chasse aux jeunes animaux. Dans les maisons rurales où il se propage, il devient un véritable fléau, par les dommages qu'il cause en rongeant le linge, les harnais de cuir, le lard, en un mot tout ce qui lui tombe sous la dent.

Le *Surmulot* est le plus grand de nos Rats; il a sept pouces de long (la queue non comprise), et son pelage est brun-roussâtre. Il est aujourd'hui très multiplié en Europe, mais cependant il n'y a été introduit que dans le XVIII^e^ siècle. Les vaisseaux faisant le commerce avec l'Inde l'ont transporté en Angleterre, d'où il s'est répandu en France, dans toutes les autres parties de l'Europe, en Amérique, et enfin partout où les Européens ont fondé des colonies. Aux environs de Paris, les Surmulots sont très abondants

dans les voiries. Ils se creusent des terriers à peine assez profonds pour contenir leur corps.

La *Souris* est la plus petite des espèces de Rats qui vivent dans nos habitations, et elle est la seule qui fût connue des anciens. Ce petit animal creuse dans les planchers de nos maisons, et dans les vieilles murailles dont le plâtre se détache facilement, des galeries plus ou moins longues où il fait sa résidence habituelle; il se nourrit de toutes les substances animales ou végétales qu'il peut atteindre, et a surtout du goût pour le suif, le lard et les autres corps gras. Quelquefois on en rencontre, à l'état sauvage, dans les bois, où ils se nourrissent principalement de glands et de faînes.

Les Loirs sont de jolis petits animaux, à poils doux, à queue velue et même touffue, au regard vif, qui ont beaucoup d'analogie avec les Rats, se tiennent sur les arbres, et se nourrissent de fruits. De même que les Marmottes (pl. 7, fig. 10), ils passent la saison froide roulés en boule et dans un sommeil léthargique très profond. On peut les reconnaître au nombre de leurs dents molaires, qui est de quatre à chaque mâchoire et de chaque côté.

Les Écureuils appartiennent aussi à l'ordre des Rongeurs, et se font reconnaître par leur longue queue garnie de poils comme une large plume. Ce sont des animaux remarquables par leur agilité, qui vivent sur les arbres et qui se nourrissent de fruits. Il y en a beaucoup d'espèces dans les deux continents. En France, on rencontre en grand nombre l'*Écureuil commun*, qui, dans nos climats, conserve toujours les couleurs que chacun lui connaît (le dos d'un roux vif et le ventre blanc), mais dans le Nord devient, pendant l'hiver, d'un beau cendré bleuâtre et porte alors le nom de *petit-gris;* dans cet état sa fourrure est très recherchée.

Les Castors se distinguent de tous les autres Rongeurs par leur grande queue aplatie horizontalement, de forme presque ovalaire et couverte d'écailles (pl. 7, fig. 11). Ce sont d'assez grands animaux, dont la vie est toute aquatique; leurs pieds et leur queue les aident également bien à nager; ils vivent principalement d'écorces et autres matières dures, et ils se servent de leurs fortes dents incisives pour couper toutes sortes d'arbres.

Le *Castor du Canada* est (pl. 7, fig. 11), de tous les quadrupèdes, celui qui met le plus d'industrie à la fabrication de sa demeure, à laquelle il travaille en société, dans les lieux les plus solitaires du nord de l'Amérique.

Ces animaux se trouvent toujours dans le voisinage des fleuves et des lacs; l'été ils habitent des terriers qu'ils se creusent sur le rivage; mais, pendant l'hiver, ils se retirent dans des huttes con-

struites avec le plus grand soin sur le bord ou au milieu des eaux. En général, ils choisissent des eaux qui soient assez profondes pour ne pas geler jusqu'au fond, et, autant qu'ils le peuvent, des eaux courantes, parce qu'ils coupent le bois nécessaire à leurs constructions, au-dessus du point où ils travaillent, et alors le courant l'amène où ils veulent. Si l'eau est dormante, ils commencent immédiatement leur bâtisse, mais si l'eau est courante, ils forment d'abord une digue en talus pour soutenir l'eau à une égale hauteur; cette digue est formée de branches entrelacées les unes dans les autres, dont les intervalles sont remplis de pierres et de limon, et crépis ensuite d'un enduit épais et solide; elle a ordinairement dix ou douze pieds d'épaisseur à sa base, et elle est quelquefois d'une étendue très considérable. Au bout de quelques années, elle se couvre ordinairement de végétation et se change en une véritable haie. Les huttes se construisent contre la digue de la même manière qu'elle, mais avec moins de solidité; chacune sert à deux ou trois familles et a deux étages: le supérieur à sec pour les animaux, l'inférieur sous l'eau pour les provisions d'écorces dont ils se nourrissent. Il n'y a que cet étage qui soit ouvert au-dehors, et la porte donne sous l'eau sans avoir de communication avec la terre. Les travaux des castors ne se poursuivent que la nuit, mais ils se font avec une rapidité étonnante. Lorsque la saison des neiges approche, ces animaux se rassemblent en grand nombre et se mettent à réparer les huttes qu'ils avaient abandonnées au printemps ou à en construire d'autres.

Le voisinage de l'homme empêche les Castors de se réunir ainsi et de bâtir; les Castors solitaires qu'on trouve dans les terriers le long du Rhône, du Danube ou de quelques autres rivières d'Europe, ne se construisent jamais de huttes, mais paraissent cependant être de la même espèce que le Castor du Canada.

§ 125. Les *Tatous* (pl. 8, fig. 2), les *Pangolins*, les *Fourmilier* et quelques autres mammifères qui se nourrissent d'insectes mous tels que des fourmis, manquent de dents sur le devant de la bouche et constituent un petit groupe auquel on a donné le nom d'ordre des Edentés.

§ 126. Les Ongulés, ou les mammifères dont les doigts sont enveloppés d'un sabot, sont des animaux herbivores, et presque tous sont de grande taille. Les uns ruminent les aliments, les autres digèrent de la manière ordinaire.

Ces derniers constituent l'ordre des Pachydermes, ainsi nommés à raison de l'espèce de cuir dur et épais dont sont revêtus la plupart d'entre eux; ce sont les Eléphants, les Rhinocéros, les Hippopotames, les Sangliers, les Chevaux, etc.

Le *genre* Éléphant : ce genre (pl. 7, fig. 13) comprend des animaux d'une taille gigantesque, d'un naturel doux et docile qui leur rend très faciles les habitudes de la domesticité. L'amplitude que doivent avoir les alvéoles de la mâchoire supérieure pour contenir les deux défenses la rend si haute, et raccourcit tellement les os du nez, que les narines se trouvent dans le squelette vers le haut de la face; mais elles se prolongent dans l'animal vivant en une trompe cylindrique, composée de fibres et de plusieurs petits muscles diversement entrelacés, qui est mobile en tous sens, et se termine en dessus par un appendice en forme de doigt. Cette trompe, dont l'intérieur communique aux fosses nasales, sert à l'Eléphant pour saisir tout ce qu'il veut porter à sa bouche, pour pomper la boisson et la lancer ensuite dans son gosier ; elle supplée ainsi à la brièveté de son cou. Au moyen de ce bizarre instrument, l'Eléphant déracine un arbre, défait les nœuds d'une corde et parvient à ouvrir une serrure et à écrire même avec une plume. Ces animaux ont la vue assez bonne ; leur ouïe est fine, leur odorat délicat ; ils possèdent de l'intelligence, et leur prudence est extrême : ils gardent le souvenir des bienfaits comme des injures. Leur allure est pesante, mais l'étendue de leur pas donne de la rapidité à leur course. Quoique l'Eléphant soit le plus vigoureux et le plus puissant des quadrupèdes, il n'est dans l'état de nature ni cruel ni redoutable. Non moins pacifique que brave, il n'abuse jamais de son pouvoir et n'use de ses forces que pour sa propre défense ; dans ses déserts, on le voit rarement seul. Les troupeaux sont ordinairement de quarante à cent individus. Le plus ancien marche à la tête de la bande, le second d'âge veille à l'arrière-garde. On dompte les Eléphants lorsqu'on les saisit jeunes ; ils peuvent alors être employés aux transports. On les charge d'un poids de cent myriagrammes (ou environ deux mille livres), et on leur fait parcourir, sans trop les fatiguer, un trajet de soixante à quatre-vingts kilomètres (quinze à vingt lieues). Ces animaux nagent très bien ; ils vivent à peu près deux cents ans.

On connaît deux espèces d'Eléphants : 1° l'*Eléphant des Indes*, qui a la tête oblongue, le front concave, les oreilles d'une médiocre grandeur et quatre ongles aux pieds de derrière (pl. 7, fig. 13). On le rencontre dans toutes les parties chaudes de l'Inde, où les naturels le chassent, le prennent, le domptent, et l'emploient comme bête de trait et de somme. Ses défenses restent souvent très courtes ; 2° l'*Eléphant d'Afrique*, qui a la tête ronde, le front convexe ; ses oreilles sont grandes, et il n'a que trois ongles aux pieds de derrière. Il habite l'Afrique, depuis le Sénégal jusqu'au Cap. Il est plus farouche que celui des Indes, et ses défenses sont beau-

coup plus longues; la femelle les a aussi longues que le mâle. On n'est pas encore parvenu à dompter cette espèce.

Ce sont les défenses d'Eléphants qui fournissent le véritable *ivoire;* on le reconnaît aux lignes courbes losangiques que présente la tranche lorsqu'elle est polie.

Les Hippopotames ont le corps énorme, les jambes très courtes, quatre doigts égaux à chaque pied (tandis que l'Eléphant en a cinq), la queue médiocre, le museau renflé et la peau presque dénuée de poils. Ces animaux vivent dans les rivières du centre et du midi de l'Afrique, où ils se nourrissent de substances végétales. Ils sont d'un brun noir, et atteignent jusqu'à dix ou onze pieds de long sur quatre ou cinq de haut. On en voit quelquefois trois ou quatre au milieu des rivières ou près de quelque cataracte formant une espèce de ligne et s'élançant sur les poissons que la rapidité du courant leur amène. Ils nagent avec une grande vigueur, et demeurent longtemps sous l'eau sans avoir besoin de respirer l'air. Pendant la nuit, ils quittent les rivières pour se jeter sur les plantations de sucre, de millet, de riz, qu'ils dévorent avec avidité. Ils marchent avec une telle impétuosité, qu'ils écrasent tout ce qui se trouve sur leur passage. Leur caractère féroce les a rendus très redoutables.

Les Cochons ont aussi quatre doigts à tous les pieds: mais deux sont très grands, dirigés en avant, et deux très petits, extérieurs, ne touchent presque pas la terre. Leurs incisives sont en nombre variable, et les canines sortent de la bouche et se recourbent toutes vers le haut, comme de véritables défenses; leur museau est terminé par un boutoir tronqué, propre à fouiller la terre. Ils vivent en troupes dans les forêts, où ils se nourrissent de racines et de fruits, quoiqu'ils n'éprouvent pas de répugnance pour la nourriture animale.

Les Rhinocéros sont de grands animaux trapus et lourds, qui sont remarquables par l'épaisseur extrême de leur peau et par la corne solide qu'ils portent sur le nez, dont les os sont très épais et réunis en une sorte de voûte pour la soutenir. Cette corne, de nature fibreuse et cornée, adhère à la peau et semble être composée de poils agglutinés; dans son intérieur il n'y a pas d'os osseux comme dans les corps des ruminants. Ces animaux habitent les parties les plus chaudes de l'ancien continent, et se trouvent généralement dans les lieux où vivent aussi les Eléphants. Ils recherchent les endroits humides ombragés, et se vautrent, à la manière des Hippopotames et des Cochons, pour assouplir leur cuir. Leur intelligence paraît fort bornée, et leur naturel est farouche et indomptable.

§ 127. Le genre Cheval, comprenant le Cheval proprement dit, l'Ane, le Zèbre, et plusieurs autres espèces, se distingue de tous les autres mammifères par la conformation du pied, qui se termine par un seul doigt apparent, garni d'un seul sabot. Ces animaux, que l'on désigne aussi sous le nom commun de *solipèdes*, ont à chaque mâchoire six incisives tranchantes qui, dans la jeunesse de l'animal, ont leur couronne creusée d'une fossette, et de chaque côté six molaires. Les mâles ont de plus à la mâchoire supérieure, et quelquefois à toutes les deux, deux petites canines qui manquent presque toujours aux femelles. Entre ces canines et la première molaire est l'espace vide nommé *barre*, où l'on place le mors, au moyen duquel l'homme dompte et dirige ces animaux. Ils ont l'œil saillant, la prunelle en forme de carré long, l'oreille longue et mobile, les narines sans mufle, la langue très douce, l'ouïe très fine; leur lèvre supérieure, fort mobile, est pour eux un instrument de préhension; tout leur corps est couvert d'un poil bien fourni, avec une crinière sur le cou. Aux jambes de devant, et quelquefois à celles de derrière, on trouve souvent une partie nue, cornée, qu'on appelle *châtaigne* ou noix; leur queue est médiocre, mais souvent garnie de longs crins. Les Chevaux sont essentiellement herbivores; leur estomac cependant est simple et médiocre. Le Cheval se contente des herbes les plus communes lorsqu'il y est habitué de bonne heure. Il aime les pâturages secs; on le nourrit à l'écurie avec du foin, de la luzerne, du trèfle, de la vesce, de l'avoine; la paille de froment, d'orge et d'avoine, lui convient aussi lorsqu'il reçoit en même temps une portion de son foin et des grains.

Le *Cheval proprement dit* se distingue des autres espèces de ce genre par la couleur uniforme de sa robe et par sa queue garnie de poils dès sa base. Il les dépasse aussi par sa taille et par la beauté de ses formes.

Le Cheval, compagnon de l'homme à la guerre et dans les travaux de l'agriculture, des arts et du commerce, est le plus important et le mieux soigné des animaux que nous ayons soumis à notre puissance. Il est originaire des grandes plaines du centre de l'Asie; mais, aujourd'hui, il est répandu en nombre immense dans presque toutes les parties du monde, et il n'existe plus à l'état sauvage que dans les lieux où des Chevaux domestiques ont recouvré la liberté, comme en Tartarie et en Amérique. L'importation de ces animaux dans le Nouveau-Monde ne date que de trois siècles, et cependant les Chevaux sauvages y sont en nombre immense. On assure les y avoir rencontrés par troupes de plus de dix mille individus.

Le Cheval peut vivre environ trente ans; mais, dans sa vieillesse, il perd presque toutes ses qualités précieuses. Avant l'âge de quatre ou cinq ans il ne peut être monté ni employé au trait; on voit donc qu'il importe beaucoup de pouvoir distinguer avec certitude l'âge de ces animaux. Jusqu'à l'âge d'environ huit ans on y parvient avec certitude à l'aide des changements successifs qu s'opèrent dans leur système dentaire; mais passé cette époque, or n'a aucun signe bien positif de leur âge, et on dit qu'ils ne *marquent* plus, parce qu'alors les fossettes dont leurs incisives étaien creusées sont effacées.

L'*Ane* se reconnaît par sa taille, en général plus petite que celle du cheval, par ses longues oreilles, par la croix noire qu'il a su les épaules, par la touffe de poils qui termine sa queue. Quoiqu moins fort que le cheval, il n'est pas moins précieux que lui pou les habitants de la campagne, parce qu'il est plus patient et plu sobre. Il est comparativement plus fort et plus hardi que son heu reux rival. Sujet à beaucoup moins d'infirmités, il soutient sa vie très peu de frais. Il n'est difficile que pour sa boisson : il lui fau une eau claire et limpide. Il est trois ou quatre ans avant de prendr toute sa croissance, et pousse sa carrière jusqu'à vingt ou vingt cinq ans; il dort moins que le cheval. Dans ses premières année il est vif, animé; mais les mauvais traitements lui font bientô perdre sa vivacité : il devient lent, stupide et têtu.

Le lait d'Anesse, qui a une grande analogie avec le lait de l femme, est considéré comme un aliment ou comme un remède sa lutaire dans quelques maladies, telles que la phthisie pulmonair

§ 128. Les Ruminants sont remarquables par la structure de leu appareil digestif : ils ont quatre estomacs (pl. 8, fig. 3 et 4). Le pre mier et le plus grand se nomme la *panse*, le second est appelé *bonnet*, le troisième le *feuillet*, et le quatrième la *caillette*. Ces animau sont tous essentiellement herbivores, et lorsqu'ils mangent, ils ava lent d'abord leurs aliments sans les avoir mâchés. Ces substances pé nètrent alors dans la panse, et s'y accumulent; mais, après y avo séjourné pendant un certain temps, elles sont ramenées dans l bouche pour être broyées et ensuite avalées de nouveau; quan elles redescendent dans l'estomac, elles n'entrent plus dans l panse ni dans le bonnet, mais vont de suite dans le feuillet, d'o elles passent dans la caillette.

Au premier abord, on s'étonne de voir des aliments pénétre tantôt dans la panse et dans le bonnet, tantôt dans le feuillet, su vant que la déglutition se fait pour la première fois, ou que ce substances ont été déjà ruminées, et on est tenté d'attribuer c phénomène à une espèce de tact dont seraient douées les ouverture

le ces diverses poches digestives; mais il n'en est rien, et ce ré-sultat est une conséquence nécessaire de la disposition anatomique les parties. En effet, l'œsophage se termine inférieurement par une spèce de gouttière fendue longitudinalement qui occupe la partie supérieure du bonnet et de la panse, et se continue jusque dans e feuillet. D'ordinaire, les bords de la fente dont nous venons le parler sont rapprochés, et alors la gouttière constitue un véri-able tube qui mène de l'œsophage dans le feuillet; mais, si le bol alimentaire avalé par l'animal est solide et un peu gros, il distend e tube et écarte les bords de l'ouverture qui fait communiquer œsophage avec les deux premiers estomacs : les aliments tom-ent alors dans ces poches; tandis que, si le bol alimentaire est nou et pulpeux, comme cela a lieu lorsque la mastication est com-lète, les matières avalées coulent dans ce même tube sans écarter es bords de la fente, et arrivent dans le feuillet.

C'est par ce mécanisme que les aliments non broyés que l'ani-nal avale pour la première fois s'arrêtent dans la panse et dans le onnet; tandis qu'après avoir été mâchés une seconde fois et bien igérés, ils pénètrent directement dans le feuillet.

Le mécanisme par lequel les aliments accumulés dans le pre-nier estomac remontent dans la bouche est également très simple. orsque la régurgitation commence, le bonnet se contracte et resse la masse alimentaire contre l'ouverture, en forme de fente, ui termine l'œsophage; celle-ci s'élargit alors de manière à saisir ne pincée de la masse alimentaire, la comprime, et en forme une etite pelote qui s'engage dans l'œsophage, dont les fibres se ontractent successivement de bas en haut, pour pousser ce nou-eau bol alimentaire jusque dans la bouche.

Les *Ruminants* sont de grands animaux peu intelligents, mais ui rendent à l'homme d'immenses services : ils lui fournissent resque toute la chair dont il se nourrit; leur lait nous donne ussi d'excellents aliments; leur graisse, qui est plus dure que elle des autres quadrupèdes, et qui porte le nom de *suif*, a de ombreux usages dans l'industrie et dans l'économie domestique; eur peau, préparée par le tannage, constitue presque tout le cuir ont nous nous servons; enfin, leurs cornes, leurs os, leur sang, t jusqu'à leurs intestins, dont on fait des cordes, nous sont utiles. endant leur vie, plusieurs de ces animaux, employés comme êtes de somme, sont également précieux pour le commerce et our l'agriculture.

Les principaux genres de Ruminants sont les Bœufs, les Mou-ons, les Chèvres, les Cerfs, la Girafe et les Chameaux.

§ 129. Le genre Bœuf diffère des autres ruminants par la

forme du corps et par la disposition des cornes, lesquelles, revêtues d'une gaîne cornée, et formées intérieurement par un prolongement de l'os du front, sont dirigées de côté, puis recourbées en haut et en avant en forme de croissant.

Les espèces principales sont : le Bœuf ordinaire, l'Aurochs, originaires l'un et l'autre de l'Europe; le Buffle, le Yack, qui sont propres à l'Asie; le Bison et le Bœuf musqué, qui appartiennent à l'Amérique septentrionale.

Le *Bœuf ordinaire*, qui dans sa jeunesse est appelé *Veau*, et dont le mâle porte le nom de *Taureau*, et la femelle celui de *Vache*, a pour caractère particulier un front plat, plus long que large, des cornes rondes, placées aux deux extrémités de la ligne saillante qui sépare le front de l'occiput, et les quatre mamelles placées par paires. Aussi vigoureux que docile, le Bœuf est d'une grande utilité pour l'économie domestique et pour l'agriculture, soit comme bête de trait, soit à raison des produits qu'il nous fournit. Sa chair, qui est très succulente, constitue un de nos aliments les plus sains et les plus nourrissants. Sa peau, bouillie, donne de la colle-forte; tannée, elle se change en *cuir*, et sert principalement à faire des souliers; les poils entrent dans la composition de certains mortiers, et servent de bourre; les cornes sont employées par les tabletiers pour faire des peignes, des écritoires et autres ustensiles. On brûle sa graisse; on fait d'excellent engrais avec son sang dont on se sert aussi pour fabriquer une couleur bleue très utile connue sous le nom de *bleu de Prusse;* ce sang est employé encore dans plusieurs arts chimiques, entre autres dans les raffineries de sucre et d'huile de poisson. La membrane qui couvre les intestins, lorsqu'elle est séchée, forme ce qu'on nomme la *baudruche*, et est employée pour recouvrir les aérostats, et battre l'or en feuilles très minces; enfin le lait de la Vache donne la crème, le fromage et le beurre. Il y a des Bœufs dans toutes les parties du monde, mais ces animaux sont originaires de l'Europe et de l'Asie.

L'*Aurochs* est le plus grand des quadrupèdes de l'Europe. Il se distingue de notre Bœuf domestique par son front bombé, plus large que haut, par l'attache de ses cornes au-dessous de la crête occipitale, par une sorte de laine crépue qui couvre la tête et le cou du mâle, et qui forme une barbe courte sous la gorge, enfin par une paire de côtes de plus. On voit donc que c'est à tort qu'on a représenté l'Aurochs comme étant la souche de nos bêtes à cornes. Il habitait autrefois toute l'Europe tempérée, mais aujourd'hui sa race est presque détruite, et on n'en trouve plus que quelques individus réfugiés dans les grandes forêts marécageuses de la Lithuanie, des Krapacs et du Caucase.

Le *Buffle*, originaire de l'Inde et naturalisé en Italie et en Grèce, a les cornes marquées en avant par une arête longitudinale. Il a moins de docilité que le Bœuf ; mais il est plus robuste et plus facile à nourrir. Il aime à se vautrer dans la fange, et il est excellent nageur : il plonge parfois jusqu'à dix ou douze pieds de profondeur pour arracher avec ses cornes quelques plantes aquatiques qu'il mange en nageant.

Le *Yack*, aussi nommé *Buffle à queue de cheval* et *Vache grognante de la Tartarie*, est une espèce de petite taille, originaire du Thibet. Il porte sur le dos une longue crinière, et sa queue est garnie de poils longs comme ceux du cheval. C'est avec cette queue qu'on fait les étendards qui servent parmi les Turcs à distinguer les officiers supérieurs. On en peut voir plusieurs dans les galeries du Muséum d'Histoire naturelle.

Le *Bœuf musqué* habite les parties les plus septentrionales de l'Amérique, et grimpe sur les rochers presque aussi bien que les chèvres ; il est remarquable par ses cornes, presque réunies à leur base au-devant du front, et par l'odeur forte de musc qu'il répand.

Le *Bison* d'Amérique ressemble beaucoup à l'Aurochs, quoiqu'il ait les jambes et la queue plus courtes, le poil plus long, et quelques autres différences plus légères.

§ 130. Le genre Mouton se compose des Ruminants dont les cornes, organisées de la même manière que celles des Bœufs, sont d'abord dirigées en arrière et revenant ensuite plus ou moins en avant, en spirale ; ils manquent de barbe, et ont le chanfrein convexe ; du reste, ils diffèrent à peine des chèvres.

Une espèce de ce genre, l'*Argali*, dont le mâle a de très grosses cornes triangulaires à leur base, arrondies aux angles, aplaties en avant et striées en travers, semble devoir être considéré comme la souche de toutes les variétés de nos moutons domestiques ; cet animal se trouve en grand nombre dans le Kamtschatka, dans toutes les régions montagneuses de l'Asie centrale, et sur les plus hautes montagnes de la Barbarie, de la Corse et de la Grèce. Il devient grand comme un daim ; il est très agile.

Le *Mouflon*, que l'on trouve en Europe, en Afrique et en Amérique, diffère de l'*Argali* en ce que sa taille ne devient jamais aussi grande ; sa femelle n'a que rarement des cornes, et lorsqu'elles existent, elles sont très petites. Il y a dans les Mouflons des variétés qui sont noires en tout ou en partie, et d'autres plus ou moins blanches. Ces animaux vivent en troupes.

Le *Mouton domestique*, qui, dans sa jeunesse, porte le nom d'*Agneau*, et dont la femelle est appelée *Brebis*, est un animal trop

connu pour qu'il soit nécessaire d'entrer dans de longs détails sur ses mœurs et sur ses caractères zoologiques. On l'élève en troupeaux nombreux, pour en obtenir la toison, qu'on tond tous les ans, et dont les poils frisés se nomment *laine*. La graisse de ces animaux, blanche et cassante, sert à faire la chandelle; c'est avec leurs intestins roulés et desséchés que sont fabriquées les cordes à boyaux; enfin leurs excréments, qui donnent un engrais très chaud, contribuent puissamment à augmenter la fertilité des terres. Les Brebis *Mérinos* qui se trouvent en Espagne sont remarquables par la finesse de leur laine. Autrefois leur exportation était défendue en Espagne; mais aujourd'hui on en élève en France et dans presque toutes les autres parties de l'Europe. Les premiers Mérinos furent importés en 1776, d'après les ordres de Trudaine, intendant des finances; aujourd'hui nous en possédons environ 500,000, sans compter les métis.

La tonte des Moutons se fait tous les ans vers le mois de mai, lorsqu'en écartant les mèches de la laine, on aperçoit la pointe d'une laine nouvelle. Quelquefois on lave la laine sur le dos de l'animal, avant de la couper; plus souvent on la coupe telle qu'elle est, empreinte d'une sueur grasse, nommée *suint*, qui la préserve des teignes et autres insectes.

§ 131. Les Chèvres ont les cornes semblables à celles des moutons, mais dirigées en haut et en arrière, le menton ordinairement garni d'une longue barbe, et le chanfrein de leur face concave. Toutes les espèces de ce genre sont d'Europe ou d'Asie, et vivent par petites familles, sur les montagnes escarpées, où elles déploient une agilité étonnante.

L'*Ægagre*, ou *Chèvre sauvage*, qui paraît être la souche de toutes les variétés de nos Chèvres domestiques, habite en troupes sur les montagnes de la Perse, et peut-être même dans les Alpes.

Le *Bouquetin* est une autre espèce de Chèvre sauvage qui habite le sommet des hautes montagnes de l'Ancien Monde.

La *Chèvre domestique* est très répandue dans toute l'Europe, car c'est un animal qui donne de grands profits, et n'est que d'un entretien peu coûteux. Il semble cependant se plaire mieux dans les montagnes et sur les rochers escarpés que dans les champs cultivés. Sa nourriture favorite consiste en bourgeons de jeunes arbres. Il est capable de supporter les plus fortes chaleurs; l'orage ne l'effraie nullement, et les pluies ne l'incommodent point. Le lait de Chèvre est gras, nourrissant et médicinal; il se coagule moins sur l'estomac que celui de la vache, et par conséquent est d'une plus facile digestion.

§ 132. Les ruminants du genre Cerf se distinguent des autres

mammifères par la nature de leurs cornes, dont l'axe osseux n'est pas revêtu d'une gaîne cornée comme chez le bœuf, et se dépouille bientôt de la peau qui d'abord la recouvrait : la proéminence osseuse, ainsi mise à nu, se sépare, au bout de quelque temps, du crâne ; elle tombe, et l'animal demeure sans armes ; mais il lui en repousse de nouvelles, qui se développent plus encore que celles qu'elles ont remplacées, et qui tomberont à leur tour sous l'influence des mêmes causes. Ces cornes osseuses, et sujettes à des changements périodiques, portent le nom de *bois*.

On connaît un grand nombre d'espèces du genre Cerf : le Cerf commun, le Daim, le Chevreuil et le Renne, par exemple. Tous ces animaux habitent les forêts, et sont légers à la course ; leurs jambes sont longues et fines, leur corps svelte et arrondi, et leur pelage propre et luisant. En général, ils sont remarquables par leur beauté et l'élégance de leurs formes. C'est ordinairement au printemps qu'ils changent de cornes, et les femelles en manquent presque toujours.

Les Antilopes sont des ruminants qui ressemblent beaucoup à des Cerfs ; mais qui, à la place de bois, ont des cornes persistantes et revêtues d'un étui corné comme celles des bœufs. Le *Chamois* appartient à ce genre.

La Girafe se distingue de tous les autres ruminants par la forme de son corps et par la structure de ses cornes, qui sont coniques et recouvertes par la peau (fig. 6). Elle a environ six mètres de haut, et se nourrit principalement de feuilles. Le seule espèce connue habite l'Afrique.

§ 133. Les Chameaux n'ont pas, comme les ruminants ordinaires, la tête armée de cornes, et leur pied n'est pas fourchu comme chez les précédents. Ils sont remarquables par les masses énormes de graisse qu'ils ont sur le dos, et qui les font paraître bossus, et par la structure de leurs pieds, qui sont admirablement bien conformés pour marcher sur le sable, si commun dans les régions habitées par ces animaux : en effet, leurs deux doigts sont réunis en dessous, jusque près de la pointe, par une semelle épaisse et flexible.

Ces animaux sont propres aux parties chaudes de l'ancien continent ; ils sont célèbres par leur docilité, par la faculté de soutenir de longues routes, quoique pesamment chargés, et surtout par leur extrême sobriété. Les Chameaux, sans lesquels peut-être les hommes n'eussent jamais pu traverser les vastes solitudes de sable que l'on rencontre en Asie, en Afrique, ont la faculté de passer plusieurs jours sans boire, ce qui tient probablement à de grands amas de cellules qui garnissent les côtés de

leur panse, et dans lesquelles il s'accumule ou se produit continuellement de l'eau. Dans l'Arabie et dans d'autres contrées où on fait servir le Chameau à différents usages, il est regardé comme le plus précieux des animaux. Son lait forme une partie considérable de la nourriture de ses maîtres; ceux-ci s'habillent de son poil, qui tombe régulièrement tous les ans, et à l'approche de l'ennemi ils peuvent, en montant sur son dos, fuir rapidement à de grandes distances.

Les deux espèces principales du genre chameau sont : le *Chameau de la Bactriane* ou à deux bosses, et le Chameau d'Arabie ou à une bosse, que l'on nomme le *Dromadaire*.

Enfin les Lamas sont des ruminants propres à l'Amérique méridionale, qui ont beaucoup d'analogie avec les Chameaux, mais qui n'ont pas de bosse.

§ 134. Tous les animaux dont il vient d'être question sont des animaux terrestres organisés essentiellement pour la marche; mais il en est d'autres qui sont destinés à vivre dans l'eau et qui sont conformés pour la nage : ce sont les Phoques, les Dauphins, les Baleines, etc.

§ 135. Les Phoques ont beaucoup d'analogie avec les Carnassiers, mais leurs pieds sont si courts qu'ils ne peuvent s'en servir que pour nager, et lorsqu'ils sont à terre ils ne peuvent que ramper sur le ventre. Ces animaux habitent la mer, et ne viennent sur le rivage que pour se reposer au soleil et allaiter leurs petits. Leur corps est allongé, la tête arrondie et assez semblable à celle d'un chien, les doigts palmés, et les pattes postérieures dirigées en arrière comme des nageoires. Ils vivent en troupes nombreuses près des côtes, et se nourrissent principalement de poissons; ils mangent toujours dans l'eau, nagent avec une grande facilité, et plongent très bien. Les anciens connaissaient ces animaux et les mêlaient à leurs fables. Les troupeaux de Neptune que conduisait Protée n'étaient autre chose que des Phoques, et ce sont aussi ces amphibies que la mythologie poétique des Grecs transforma en tritons et en sirènes, qui escortaient le dieu de la mer. Les voyageurs modernes les désignent souvent sous les noms de *Veaux marins*, *Vaches marines*, *Ours marins*, etc.

Les Morses ressemblent aux Phoques par leurs mœurs et leur conformation générale, mais s'en distinguent par les énormes dents canines de la mâchoire supérieure. Ils forment avec les précédents un ordre particulier auquel on a donné le nom d'Amphibies.

§ 136. Les Dauphins, les Baleines et quelques autres Mammifères aquatiques qui constituent l'ordre des Cétacés, manquent de membres postérieurs et ressemblent à des poissons par la forme

générale de leur corps. Leur tête se joint au tronc par un cou si court et si gros, qu'on n'y aperçoit aucun rétrécissement, et leur tronc se continue avec une queue épaisse terminée par une nageoire cartilagineuse horizontale; enfin, leurs membres antérieures ont la forme de nageoires, mais se composent des mêmes parties que chez les Mammifères ordinaires : seulement, les os du bras et de l'avant-bras sont raccourcis, et ceux de la main aplatis et enveloppés dans une membrane tendineuse. Ils n'ont point d'oreille extérieure; leur peau est dépourvue de poils, et il existe, au-dessous d'elle, une couche épaisse de graisse d'où l'on retire des quantités considérables d'huile. Du reste, l'organisation de ces animaux est essentiellement la même que celle des autres Mammifères, et s'éloigne tout-à-fait de celle des poissons. Comme les premiers, ils ont des poumons, et, bien qu'ils vivent dans l'eau, ils sont obligés de venir continuellement à la surface pour respirer l'air; leur sang est chaud et circule comme chez l'homme; enfin ils ont des mamelles au moyen desquelles ils allaitent leurs petits.

§ 137. Les Baleines sont d'énormes Cétacés dont la tête forme environ le tiers de la longueur totale, et dont la bouche dépourvue de dents est garnie des deux côtés de la mâchoire supérieure par une série de grandes lames transversales serrées les unes contre les autres comme des dents de peigne et connues sous le nom de *Fanons*. Ces organes, formés par une espèce de corne fibreuse et très élastique, sont effilés à leurs bords et constituent une sorte de crible propre à retenir les petits animaux dont les Baleines se nourrissent. Les fosses nasales offrent aussi chez ces animaux une disposition particulière qui du reste se rencontre chez la plupart des Cétacés et qui permet à ces animaux de produire, au-dessus de leur tête, des jets d'eau qui les font remarquer de loin par les navigateurs et qui leur ont valu le nom de *Souffleurs*. Ils engloutissent dans leur vaste gueule, avec leur proie, de grands volumes d'eau; et pour s'en débarrasser, sans laisser échapper en même temps leurs aliments, ils la font passer dans les fosses nasales; l'eau s'y amasse dans un sac particulier, et les muscles qui entourent cette espèce de réservoir, en se contractant, la chassent avec violence par les narines, qui sont percées au-dessus de la tête.

D'après la taille gigantesque des Baleines, on serait tenté de croire que ces animaux doivent dévorer les poissons les plus gros; mais il en est tout autrement : l'absence de dents, l'espèce d'armature de leur bouche et la faiblesse des muscles de leur mâchoire ne leur permettent de s'emparer que des plus petits animaux marins; leurs aliments ordinaires consistent en petits mollusques, en

crustacés longs de quelques lignes, et en zoophytes dont le corps est mou comme de la gelée; mais le nombre de ces êtres étant immense, elles n'ont pour ainsi dire qu'à ouvrir leur gueule pour les engloutir par milliers. Du reste, elles sont très voraces, et mangent presque continuellement; l'eau qui entre dans leur énorme bouche, chaque fois qu'elles l'ouvrent, est rejetée au-dehors par les narines, et forme au-dessus de leur tête un jet élevé qui retombe en une espèce de pluie fine. Les Baleines nagent avec une très grande vitesse; n'ayant aucune arme pour se défendre et étant le plus souvent embarrassées de la masse énorme de leur corps, elles ne sont point capables d'éviter les attaques d'ennemis robustes et agiles, et la conscience de leur faiblesse les rend en général timides et craintives; quelquefois, cependant, elles deviennent furieuses et déploient toute leur force pour se défendre ou pour échapper à leurs persécuteurs; on assure que lorsqu'elles frappent l'eau avec la queue, elles produisent un fracas pareil à celui d'un coup de canon.

On connaît plusieurs espèces de Baleines. Celle qui est la plus recherchée des pêcheurs est appelée *Baleine franche* (pl. 8, fig. 5), et se distingue en ce qu'elle n'a point de nageoire sur le dos; sa taille n'excède guère 25 mètres. Jadis elle était assez commune dans nos mers; mais poursuivie sans cesse par les pêcheurs, elle s'est retirée peu à peu vers le nord, et ne se rencontre plus aujourd'hui que dans les mers glacées qui avoisinent le pôle.

Les Cachalots sont des Cétacés très voisins des Baleines, mais qui manquent de fanons et qui ont la mâchoire inférieure armée de dents. La partie supérieure de l'énorme tête de ces animaux ne consiste presque qu'en grandes cavités recouvertes et séparées par des cartilages, et remplies d'une huile qui se fige par le refroidissement et qui est connue sous le nom de *Blanc de Baleine* ou de *Spermaceti*.

La substance odorante si connue sous le nom d'*ambre gris*, et que l'on trouve flottante à la surface de la mer ou rejetée sur son rivage, paraît être une concrétion qui se forme dans les intestins des Cachalots, surtout lorsque ces animaux sont affectés de certaines maladies.

La pêche de la Baleine et du Cachalot est une branche importante du commerce maritime : elle occupe chaque année des flottes entières, et c'est sans contredit l'école où se forment les marins les plus hardis et les plus expérimentés. Jadis elle était tout entière entre les mains des Basques; mais depuis longtemps nos pêcheurs ne s'en occupent que peu, et aujourd'hui cette pêche est faite presque exclusivement par les Anglais et les Américains. Les na-

vires qu'on y emploie sont dirigés, les uns vers le nord, les autres vers le sud.

La pêche du Nord a pour objet la Baleine franche, dont on retire une quantité considérable d'huile et de fanons : elle se fait dans le détroit de Davis et les mers du Groënland, au milieu des énormes glaçons qui s'élèvent quelquefois au-dessus de la surface de l'eau comme des montagnes flottantes, et brisent par leur choc les vaisseaux les plus forts. Lorsque les pêcheurs aperçoivent une Baleine, ils mettent aussitôt leur chaloupe à la mer et s'avancent en silence vers elle ; l'un d'eux, plus robuste et plus adroit que les autres, se tient debout, armé d'un harpon, sorte de lance attachée à une corde, et aussitôt qu'il est à portée de la Baleine, il le lui lance. Le harpon s'enfonce dans le corps de l'animal, qui, se sentant blessé, plonge aussitôt avec la rapidité d'un trait, et entraîne avec lui la corde attachée à cet instrument ; mais bientôt le besoin de respirer le force à remonter à la surface, et alors on le harponne de nouveau. Tourmentée par la douleur, la Baleine fait des efforts incroyables pour se débarrasser des harpons qui la déchirent ; mais enfin, épuisée par la fatigue et la perte de son sang, elle ne peut plus ni fuir ni se défendre ; alors les pêcheurs la tirent à eux à l'aide des cordes attachées aux harpons, et l'achèvent à coups de lance ; mais jusqu'à ce qu'elle soit morte, ils évitent avec soin sa terrible queue, dont un coup ferait voler leur chaloupe en éclats. Lorsqu'on s'est assuré que la Baleine est morte, on l'attache aux flancs du navire, et des hommes habillés de vêtements de cuir, et pourvus de bottes garnies de crampons, descendent sur le corps de l'animal et enlèvent par tranches le lard dont toute sa surface est recouverte. Ce lard est ensuite fondu pour en extraire l'huile, dont on retire quelquefois 120 tonneaux d'une seule Baleine.

La pêche dite du Sud se fait principalement dans l'océan Pacifique, et est dirigée spécialement contre les Cachalots, qui fournissent bien moins d'huile que les Baleines et n'ont pas de fanons, mais donnent des quantités considérables de *blanc de Baleine* que l'on emploie, comme la cire, pour la fabrication des bougies.

§ 138. Les Dauphins et les Marsouins ont la tête beaucoup moins grosse proportionnellement que les Baleines, et ils ont les deux mâchoires garnies de dents pointues ; ils sont très carnassiers. Enfin il est aussi des Cétacés qui sont herbivores ; tels sont les *Lamentins* et les *Dugongs*.

§ 139. Tous les Mammifères dont nous avons parlé jusqu'ici sont nourris, avant la naissance, à l'aide d'un réseau de vaisseaux sanguins constituant un appareil particulier, nommé *placenta ;* ils ne viennent au monde que lorsqu'ils sont déjà pourvus de tous leurs

organes, et leur encéphale présente toutes les parties que nous avons signalées dans le cerveau de l'homme. Mais il en est d'autres chez lesquels les petits naissent dans un état d'imperfection extrême; le placenta paraît manquer complétement, et le cerveau est dépourvu de mésolobe. On les désigne sous le nom de MAMMIFÈRES DIDELPHIENS, à raison de quelques particularités dans la structure de leurs organes reproducteurs, et il est à noter que chez tous il existe deux tiges osseuses (appelées os marsupiaux) qui, fixées sur la partie antérieure du bassin, s'avancent entre les muscles du bas-ventre, et servent à soutenir les parois de cette cavité.

§ 140. Les SARIGUES, les KANGUROOS et les autres Mammifères connus sous le nom de MARSUPIAUX, offrent ce mode d'organisation, et se font remarquer par l'existence d'une poche abdominale renfermant les mamelles et servant à loger les petits pendant les premiers temps de la vie. Ceux-ci naissent dans un état d'imperfection extrême : incapables d'aucun mouvement, et ayant à peine des formes distinctes, ils restent pendant un certain temps fixés aux mamelles de leur mère, et cachés dans la poche mammaire dont nous venons de parler. Ils ne s'en détachent que lorsqu'ils sont revêtus de poils, que leurs yeux se sont ouverts, et qu'ils peuvent commencer à prendre d'autre nourriture que le lait. Longtemps après qu'ils sont sortis de cette poche, on les voit encore s'y réfugier pour se préserver d'un danger (pl. 7, fig. 14). Quelques espèces sont dépourvues de cette poche, et alors les petits sont pendants sous le ventre de leur mère durant un certain temps ; ensuite ils montent sur son dos, et enroulent leur queue autour de la sienne pour se donner un point d'appui.

Les Marsupiaux, qui se trouvent liés d'une manière si intime par le mode de développement de leurs petits, présentent, sous d'autres rapports, de grandes différences. Si l'on examine leur dentition, elle est, chez les uns, tout-à fait semblable à celle des *insectivores*, ce qui détermine pour eux un régime analogue; chez d'autres, qui ont encore les trois sortes de dents, les molaires sont tuberculeuses au lieu d'être hérissées de pointes, d'où résulte leur régime *frugivore;* il en est enfin qui manquent de canines, et qui, si l'on ne tenait compte de cette circonstance, devraient être placés dans l'ordre des Rongeurs. Ces animaux diffèrent aussi beaucoup entre eux par leur forme générale et par leurs mœurs.

Les Marsupiaux n'ont encore été rencontrés que dans l'Amérique, dans quelques îles de la mer du Sud, et surtout dans la Nouvelle-Hollande, qui, à quelques exceptions près, ne renferme que des Mammifères de cette famille.

§ 141. Enfin, chez d'autres Didelphiens connus sous le nom

de Monothrèmes, l'organisation se rapproche sous quelques rapports de celle des oiseaux et des reptiles : ainsi l'intestin, au lieu de s'ouvrir directement au-dehors comme chez les mammifères ordinaires, débouche dans un cloaque commun, de la même manière que chez les oiseaux. L'appareil de la reproduction présente aussi des anomalies très grandes, et le système dentaire est rudimentaire ; quelquefois les mâchoires sont garnies de lames cornées qui ressemblent beaucoup à un bec de canard. On ne connaît que deux genres ayant ce mode d'organisation, savoir : les Ornithorhynques et les Echidnés.

§ 142. En résumé, nous voyons donc qu'il existe parmi les mammifères plusieurs types bien distincts, et que, pour classer ces animaux d'une manière naturelle, il faut les distribuer en treize groupes secondaires ou ordres, savoir : les Bimanes, les Quadrumanes, les Cheiroptères, les Insectivores, les Carnassiers, les Amphibies, les Rongeurs, les Edentés, les Pachydermes, les Ruminants, les Cétacés, les Marsupiaux et les Monothrèmes.

CLASSE DES OISEAUX.

§ 143. La classe des Oiseaux comprend tous les animaux vertébrés les mieux organisés pour le vol. On les distingue facilement par la forme générale de leur corps, et par les plumes dont ils sont couverts ; mais les caractères les plus importants qu'ils présentent consistent dans la structure de leurs organes intérieurs, et la manière dont leurs diverses fonctions s'exécutent.

En effet, ce sont des *vertébrés ovipares*, *dont la circulation est double et complète*, *dont le cœur présente quatre cavités*, *dont le sang est chaud*, *et dont la respiration est aérienne et double*.

Pour les distinguer des autres animaux vertébrés, il suffirait même de dire qu'ils ont la *circulation complète et la respiration aérienne et double ;* ou bien de rappeler que ce sont les seuls *vertébrés ovipares à sang chaud*.

La forme générale des Oiseaux ne varie que peu, et est en rapport avec le mode de locomotion qui leur est propre. Ils n'atteignent presque jamais une grande taille, et leurs membres postérieurs sont spécialement destinés à la station et à la marche, tandis que leurs membres antérieurs ne servent jamais ni à la marche, ni à la préhension, ni au toucher, mais forment des espèces de rames très étendues qui sont nommées *ailes*, et qui, en frappant l'air, y soutiennent et y font mouvoir l'animal.

§ 144. Les plumes qui couvrent tout le corps des Oiseaux sont

des productions très analogues aux poils des Mammifères, mais d'une structure plus compliquée. On peut, en général, y distinguer un tube corné qui en occupe la partie inférieure et qui est percé à son extrémité, une tige qui surmonte ce tube, enfin des barbes qui naissent de chaque côté de la tige, et sont elles-mêmes garnies de barbules, lesquelles paraissent quelquefois, à leur tour, frangées sur le bord.

L'organe sécréteur destiné à former la plume se nomme *capsule* et acquiert souvent une longueur considérable; il croît pendant toute la durée du développement de la plume, et, à mesure que sa base s'allonge, son extrémité meurt et se dessèche dès qu'elle a formé la portion correspondante de cet appendice. Chacun de ces petits appareils se compose d'une gaîne cylindrique, revêtue à l'intérieur de deux tuniques unies par des cloisons obliques, et d'un bulbe central. La substance de la plume se dépose à la surface du bulbe, et, pour former les barbes, se moule en quelque sorte dans les espaces que les petites cloisons dont nous venons de parler laissent entre elles. Dans la portion correspondante à la tige, le bulbe est en rapport avec la surface inférieure de celle-ci, et, après y avoir déposé une substance spongieuse, se dessèche et meurt; mais là où le tronc de la plume est tubulaire, la lame de matière cornée que cet organe sécréteur dépose se contourne autour de lui et l'enveloppe complétement; cependant le bulbe, lorsqu'il a rempli ses fonctions, ne s'en dessèche pas moins, et il forme, en se flétrissant, une série de cônes membraneux emboîtés les uns dans les autres, qui remplissent l'intérieur du tube, et sont appelés l'*âme de la plume*. La plume nouvelle est d'abord renfermée dans la gaîne de sa capsule, qui est souvent saillante de plusieurs pouces hors de la peau, et se détruit peu à peu. La plume se montre alors à nu et ses barbes, roulées dans le principe, s'étalent latéralement; l'extrémité de son tuyau reste implantée dans le derme, mais en général s'en détache facilement, et, à une certaine époque, tombe pour faire place à une plume nouvelle. Ce renouvellement des plumes, qui est appelé *mue*, s'effectue en général chaque année après la saison de la ponte, et a quelquefois lieu deux fois dans la même année, en automne et au printemps; il arrive plus tôt pour les vieux individus que pour les jeunes, et c'est pour l'oiseau une époque de malaise pendant laquelle il perd la voix.

La forme de ces appendices tégumentaires varie beaucoup : on en connaît qui manquent de barbes et qui ressemblent à des piquants de porc-épic; l'aile du Casoar en offre quatre ou cinq; d'autres dont les barbes sont roides et garnies de barbules qui s'accrochent entre elles, de façon à former une grande lame que

l'air ne traverse pas (celles qui garnissent les ailes de l'Aigle et du Corbeau, par exemple) ; d'autres encore dont les barbes et les barbules sont longues, flexibles, et ne s'accrochent pas, ce qui leur donne une légèreté et une mollesse extrêmes (comme celles de la queue et des ailes de l'Autruche) ; enfin il en est qui ressemblent à un simple duvet (celles appartenant à certaines Cigognes, et connues sous le nom de *Marabouts*, sont dans ce cas). Enfin leurs couleurs sont variées à l'infini, et souvent surpassent en beauté et en éclat celles des plus belles fleurs ou des pierres les plus brillantes. En général, les femelles ont un plumage moins riche que le mâle, et il est rare que le jeune oiseau présente les couleurs qu'il conservera toute sa vie ; souvent elles changent deux ou trois ans de suite, et quelquefois l'adulte a un plumage d'été tout-à-fait différent de celui de l'hiver. Enfin il est aussi à noter que chez les Oiseaux aquatiques ces appendices tégumentaires sont enduits d'une matière grasse qui les rend imperméables à l'eau, ce qui leur permet de préserver la peau de l'animal du contact du liquide dans lequel il est en partie plongé.

§ 145. Le Squelette (pl. 8, fig. 7), qui détermine la forme générale des oiseaux, et qui est en même temps l'une des parties les plus importantes de l'appareil du mouvement, se compose à peu près des mêmes éléments que chez les mammifères : mais la forme et la disposition de plusieurs de ses os sont différentes, et à volume égal ils sont aussi plus légers, car la plupart d'entre eux sont creusés par de nombreuses cellules remplies d'air.

La *tête* est petite, les os du crâne se soudent entre eux de très bonne heure, et la face est formée presque entièrement par les mâchoires, qui s'allongent beaucoup et constituent un bec. La mandibule ou mâchoire supérieure s'articule avec le crâne, de façon à conserver quelque mobilité, et la mandibule inférieure, au lieu de s'articuler directement avec le crâne, comme chez les mammifères, est suspendue à un os mobile, nommé *os carré* ou *tympanique* (1), qui, à son tour, s'articule avec le rocher ; enfin les mandibules sont composées de plusieurs pièces, et sont enveloppées dans une substance cornée qui tient lieu de dents.

L'articulation de la tête avec la colonne vertébrale est beaucoup plus mobile que chez les mammifères, et a lieu à l'aide d'une seule minence arrondie (appelée condyle), tandis que chez ces derniers en existe deux. Cette disposition donne à l'oiseau la faculté de tourner la face tout-à-fait en arrière.

(1) Ce mode d'articulation de la mâchoire inférieure se retrouve aussi chez les autres animaux vertébrés ovipares (c'est-à-dire les reptiles et les poissons).

Le cou des oiseaux est également très mobile ; et, comme les oiseaux prennent en général leur nourriture à terre avec leur bec, il faut que cette partie de leur corps soit d'autant plus longue qu'ils sont montés plus haut sur leurs pattes. C'est effectivement ce que l'on remarque presque toujours. Le nombre des vertèbres cervicales varie beaucoup ; le plus ordinairement il y en a 12 ou 15 ; mais quelquefois on en trouve un bien plus grand nombre, et d'autres fois il n'y en a pas autant ; le Cygne en a 23, et le Moineau seulement 9. Ces os sont toujours très mobiles les uns sur les autres, et, par la disposition de leurs facettes articulaires, le cou peut se plier en S, et, par conséquent, s'allonger ou se raccourcir, suivant que ses courbures s'effacent ou augmentent.

La charpente osseuse du tronc est très solide ; chez les oiseaux qui volent (et tous, à un petit nombre d'exceptions près, sont dans ce cas), les vertèbres du dos qui doivent soutenir les côtes et fournir, par conséquent, un point d'appui aux ailes, sont tout-à-fait immobiles et souvent même soudées entre elles ; les vertèbres lombaires et sacrées se réunissent toutes en un seul os, ayant les mêmes usages que le sacrum des mammifères ; enfin les vertèbres coccygiennes sont petites et mobiles ; la dernière, qui supporte les grandes plumes de la queue, est ordinairement plus grosse que les autres, et relevée d'une crête saillante.

Les côtes des oiseaux présentent aussi quelques particularités de structure qui tendent à augmenter la solidité du thorax ; mais la partie la plus remarquable de la charpente osseuse de cette partie du corps est le sternum, qui, servant à l'attache des principaux muscles du vol, prend un développement extrême, et constitue un vaste bouclier qui s'étend très loin en arrière sur l'abdomen, et présente presque toujours une espèce de carène longitudinale et très saillante que l'on nomme *brechet* (*voy.* pl. 8, fig. 8). On remarque que ce bouclier est d'autant plus développé et plus complétement ossifié que l'oiseau est meilleur voilier.

Les os de l'épaule sont également disposés de la manière la plus favorable à la puissance des ailes ; ils sont au nombre de trois, savoir : une *omoplate*, une *clavicule* et un *os coracoïdien*. L'omoplate est très allongée, la clavicule se soude à celle du côté opposé de façon à former un os en V, dont la pointe repose sur le sternum ; enfin l'os coracoïdien est une espèce de seconde clavicule qui, chez les mammifères, est rudimentaire et confondue avec l'omoplate, mais qui prend ici une grande force, et constitue un arc-boutant qui se porte de l'articulation de l'épaule au sternum. Ces doubles clavicules maintiennent les épaules écartées, malgré

les efforts violents en sens contraire que le vol exige, et elles sont d'autant plus robustes que le vol est plus puissant.

§ 146. L'aile de l'oiseau correspond au membre antérieur des Mammifères, et se compose aussi de trois portions principales, savoir : le bras, l'avant-bras et la main. Le bras est formé d'un humérus qui ne présente rien de remarquable; l'avant-bras, composé d'un radius et d'un cubitus, est d'autant plus long que l'oiseau est meilleur voilier; et enfin la main est réduite à une sorte de moignon servant seulement à l'insertion des grandes plumes de l'aile : on y distingue une rangée d'os du carpe, un os en forme de stylet qui représente le pouce, un seul os métacarpien, soutenant un doigt à deux phalanges, et les vestiges d'un troisième doigt, représenté par un petit os styloïde.

§ 147. Les pennes ou grandes plumes des ailes sont appelées *rémiges*, et c'est de leur longueur plus encore que de celle des os du bras, de l'avant-bras ou de la main que dépendent l'étendue des ailes et la puissance du vol. Chaque fois que l'oiseau veut frapper l'air, il élève l'humérus et avec lui l'aile encore ployée; puis il la déploie en étendant l'avant-bras, ainsi que la main, et l'abaisse subitement; l'air qui résiste à ce mouvement lui fournit alors un point d'appui sur lequel il se soulève : il se lance ainsi comme un projectile, et, une fois l'impulsion donnée à son corps, il incline ou reploie l'aile pour diminuer autant que possible la résistance nouvelle que le fluide ambiant oppose à sa course. Cette résistance et la gravitation qui tend à faire tomber tous les corps vers le centre de la terre diminuent graduellement la vitesse que l'oiseau a acquise par cette percussion de l'air, et s'il ne fait pas de nouveaux mouvements il ne tardera pas à descendre; mais si, avant que la vitesse acquise par le premier coup d'aile soit anéantie, il en donne un second, il ajoutera une vitesse nouvelle à celle qu'il avait encore, et se déplacera par un mouvement accéléré. Tel est, en effet, le mécanisme du vol.

Il est évident que la résistance de l'air est d'autant plus grande que la masse de ce fluide frappée à la fois par les ailes est plus considérable, et par conséquent que, plus les ailes seront étendues, plus aussi, toutes choses égales d'ailleurs, la vitesse acquise par l'abaissement de ces rames sera grande; il en résulte que non seulement les oiseaux à longues ailes pourront voler plus vite que ceux à ailes courtes, mais aussi pourront se soutenir plus longtemps dans l'air, car ils ne seront pas obligés de répéter aussi souvent les mouvements de ces organes, et par conséquent aussi se fatigueront moins promptement. Et, en effet, tous les oiseaux remarquables par leur vol rapide et soutenu ont de grandes ailes,

tandis que ceux dont les ailes sont courtes ou médiocres, comparativement au volume du corps, volent avec bien moins de vitesse et sont condamnés à des repos plus fréquents.

Parmi les oiseaux remarquables par la puissance de leur vol, nous citerons le Condor et les Frégates. Le Condor ou grand Vautour des Andes se tient habituellement sur la crête des rochers de la Cordilière des Andes, immédiatement au-dessous de la limite des neiges perpétuelles, à un niveau de trois mille trois cents à quatre mille huit cents mètres au-dessus du niveau de la mer ; et c'est de ces pitons escarpés qu'il descend dans les vallons et dans la plaine pour chercher sa nourriture, qui consiste principalement en cadavres de grands mammifères ; on prétend même que, réunis plusieurs ensemble, ils peuvent tuer facilement des bœufs, et qu'ils sont assez puissants pour enlever dans leurs serres des moutons et des lamas, et les transporter ainsi jusqu'à la cime du Chimboraço et des autres montagnes les plus élevées de la chaîne des Andes. Les Frégates, qui ont les ailes encore plus longues proportionnellement à leur taille, et qui habitent les mers tropicales, ont le vol si puissant qu'elles peuvent s'éloigner de terre à des distances de plus de quatre cents lieues.

§ 148. Lorsque l'oiseau pose, ce sont ses membres postérieurs qui seuls lui servent de soutien ; c'est donc un animal réellement bipède, et, comme tel, il doit avoir le bassin large et fixé solidement à la colonne vertébrale. Les os des hanches, en effet, sont extrêmement développés chez les oiseaux, et ils ne forment, avec les vertèbres sacrées et lombaires, qu'une seule pièce (pl. 13, fig. 1). En général, cette ceinture osseuse est incomplète en avant ; les pubis ne se réunissent pas entre eux, et la portion ischiatique, au lieu d'être séparée du sacrum par une large échancrure, se soude à ce os par sa partie postérieure, et transforme l'échancrure en un trou. L'os de la cuisse est court et droit, et la jambe se compose, comme chez la plupart des mammifères, d'un tibia, d'un péroné et d'une rotule : seulement le péroné se soude au premier avant d'arriver à sa partie inférieure. Un seul os, qui fait suite à la jambe, représente le tarse et le métatarse, et porte à son extrémité inférieure les doigts, qui sont ordinairement au nombre de quatre ; il n'en existe jamais davantage ; mais quelquefois le doigt, externe ou l'interne, que l'on désigne sous le nom de pouce, ou même tous les deux disparaissent, de manière qu'il n'en existe plus que trois ou seulement deux. Le nombre des phalanges va presque toujours en augmentant régulièrement depuis deux jusqu'à cinq, du pouce au doigt externe, qui en a toujours le plus. Enfin de ces quatre doigts trois seulement sont ordinairement dirigés en avant, tandis que le

pouce est dirigé en arrière ; quelquefois le doigt externe se porte aussi en arrière, et cette disposition est surtout remarquable chez les oiseaux grimpeurs, tels que les Perroquets, les Toucans et les Pics.

Il est toujours plus difficile à un oiseau de prendre son vol lorsqu'il est à terre que lorsqu'il peut se lancer d'un point élevé, et chacun sait que la plupart de ces animaux perchent bien plus souvent qu'ils ne se posent à terre. Pour se maintenir en équilibre sur une branche, il faut qu'ils l'embrassent avec leurs doigts et la serrent fortement ; s'il leur avait fallu déployer pour cela une force musculaire considérable, une telle position aurait été promptement fatigante ; mais ici encore un mécanisme très simple rend tout effort presque inutile, et permet aux oiseaux de serrer la branche qui les soutient, même quand ils dorment ; en effet, les muscles fléchisseurs des doigts passent sur les articulations du genou et du talon, de façon que lorsque celles-ci se fléchissent, elles tirent nécessairement sur les tendons de ses muscles et font fléchir les doigts ; le poids du corps, en affaissant les cuisses et les jambes, détermine donc ce mouvement, et il en résulte que l'animal serre, sans exercer aucun effort, la branche sur laquelle il est perché et s'y maintient fixé.

Il existe des différences assez grandes dans la conformation des pattes, suivant le genre de vie auquel les oiseaux sont destinés. Ainsi, chez les oiseaux doués de la faculté de marcher avec une grande vitesse, les pattes sont non seulement robustes, mais très longues, et le pied comparativement petit ; chez le Casoar et l'Autruche, dont la course est aussi rapide que celle du cheval, cette disposition est très remarquable ; et elle s'observe aussi chez le Messager, qui marche à grands pas en poursuivant les serpents, dont il fait sa principale nourriture. Chez l'Aigle (pl. 9, fig. 2), le Faucon, le Vautour, etc., ces organes sont également robustes, mais courts, et les doigts sont armés de grands ongles crochus et aigus à l'aide desquels ces oiseaux saisissent leur proie, soit pour la déchirer sur place, soit pour l'emporter avec eux ; chez les oiseaux conformés pour vivre sur les bords des eaux et y chercher à gué les vers et les poissons dont ils font leur pâture, les pattes sont grêles, d'une longueur extrême, et nues jusqu'au-dessus du genou (pl. 9, fig. 6), disposition qui est très favorable à ce genre d'existence, et qui a valu aux oiseaux de rivage le nom d'*Échassiers ;* enfin, chez les espèces destinées à vivre sur une eau plus profonde, les pattes sont *palmées*, c'est-à-dire transformées en nageoires par l'addition d'une membrane qui s'étend entre les doigts sans les empêcher de s'écarter (pl. 9, fig. 7), caractère qui se voit chez les Canards, les Cygnes et un grand nombre d'oiseaux aquatiques.

§ 149. Le sens du toucher doit être peu actif chez les oiseaux, à raison de la nature de leurs téguments. Le goût paraît être aussi très obtus chez la plupart de ces animaux ; et en effet leur langue est presque toujours dure et cornée. En général, il semble en être de même pour l'odorat ; quelquefois cependant ce sens paraît être très délicat ; car on voit des oiseaux de proie guidés par l'odeur se diriger vers des charognes placées trop loin d'eux pour qu'ils puissent les apercevoir, malgré toute la perfection de leur vue.

En général, ce dernier sens est plus développé chez les oiseaux que chez tous les autres animaux. On remarque au fond de leur œil une membrane plissée nommée *peigne*, qui s'avance de la rétine vers le cristallin, et qui paraît être de nature nerveuse ; il est aussi à noter que la face antérieure du globe de l'œil est renforcée par un cercle de pièces osseuses logées dans l'épaisseur de la sclérotique, et qu'outre les deux paupières ordinaires, il y en a toujours, à l'angle externe de l'œil, une troisième nommée *membrane clignotante*, qui peut s'étendre comme un rideau au-devant de cet organe.

Les oiseaux n'ont pas, comme la plupart des mammifères, un pavillon saillant au-devant de l'oreille ; les oiseaux de nuit ont seuls une grande conque extérieure, mais qui n'est pas saillante ; et l'ouverture de l'oreille est généralement cachée par des plumes à barbes effilées.

§ 150. Le système nerveux qui préside aux fonctions dont nous venons de passer en revue les organes présente aussi dans sa structure des particularités remarquables. L'encéphale est moins développé que chez les Mammifères ; les hémisphères cérébraux en sont encore les parties les plus volumineuses ; mais ils n'offrent pas de circonvolutions, et ils ne sont pas réunis d'une manière aussi complète, car la grande commissure, dont nous avons parlé précédemment sous le nom de *corps calleux*, manque dans cette classe. Les *lobes optiques*, qui chez les mammifères sont petits et restent cachés entre le cerveau et le cervelet, prennent, au contraire, ici un grand développement et se montrent toujours à découvert en arrière et en dehors des lobes cérébraux ; enfin, au lieu d'être solides, ils sont creux, comme les lobes cérébraux. Le *cervelet* est sillonné transversalement par des rainures parallèles et convergentes ; quant à la protubérance annulaire, qui dans la classe précédente réunit entre eux les hémisphères du cervelet, en passant autour de la moelle allongée, elle manque ici de même que chez les reptiles et les poissons. Enfin la moelle épinière des oiseaux est, en général, très longue, et présente deux renflements correspondant à l'origine des nerfs des ailes et des

pattes : chez ceux qui volent le mieux, le renflement supérieur est plus développé que l'inférieur, et ceux qui se servent de leurs pattes plus que de leurs ailes présentent une disposition inverse.

§ 151. Le régime des oiseaux est très varié : les uns se nourrissent exclusivement de graines, d'autres d'insectes, d'autres de poissons, d'autres encore de la chair des mammifères ou des oiseaux encore vivants; enfin il en est qui ne se repaissent que de charognes corrompues. Leurs pattes servent quelquefois à la préhension des aliments, mais le bec est toujours le principal organe employé à cet usage : sa forme varie suivant la nature des aliments et suivant le caractère plus ou moins carnassier de ces animaux : aussi fournit-il au zoologiste d'excellents caractères pour la classification. Une corne solide et plus ou moins dure le revêt extérieurement, et rend ses bords tranchants ; mais il n'est jamais armé de véritables dents : aussi la mastication est-elle très incomplète, et en général entièrement nulle. Chez les oiseaux qui vivent de chair et qui ont besoin de déchirer leur proie, les Faucons, les Aigles et les Gypaètes (pl. 9, fig. 1), par exemple, la mandibule supérieure est très courte, très forte, crochue vers le bout, et terminée par une pointe aiguë. Les oiseaux de mer, qui se nourrissent de la chair des poissons trop volumineux pour être avalés d'une bouchée, se font également remarquer par leur bec gros et crochu au bout ; mais cet organe est beaucoup plus allongé que chez les oiseaux de proie, et par conséquent moins puissant. Lorsque les oiseaux piscivores ne recherchent que des poissons ou des reptiles assez petits pour être saisis et avalés avec facilité, le bec devient droit, s'allonge encore davantage, et ressemble à une pince à longues branches; les Martins-pêcheurs, les Cigognes (pl. 9, fig. 6), etc., nous en offrent des exemples. Les oiseaux qui vivent d'insectes, de vers, de graines ou de fruits, ne présentent rien de semblable : les premiers ont, en général, le bec très grêle, très allongé et droit ou faiblement arqué ; à moins toutefois que ce ne soit au vol qu'ils prennent les petits insectes dont ils se nourrissent, car alors le bec est très court, très élargi et profondément fendu, disposition qui se voit chez les Hirondelles, les Engoulevents, etc., et qui leur permet d'engloutir facilement leur proie dans leur large gueule. Les granivores, au contraire, ont le bec court, épais, bombé en dessus ou conique, et en général droit.

Une modification de cet organe plus remarquable encore nous est offerte par les Pélicans, oiseaux aquatiques qui portent entre les deux branches de la mâchoire inférieure une grande poche cutanée très extensible, dans laquelle ils accumulent le produit de leur pêche pour le dégorger ensuite et s'en repaître à loisir.

La langue est en général petite, cornée, très extensible; l'os hyoïde, qui la porte, se prolonge en arrière sous la forme de deux longues cornes qui remontent derrière la tête, et sont mises en mouvement par des muscles particuliers (pl. 8, fig. 9).

§ 152. L'arrière-bouche, ou pharynx, n'est pas séparée de la bouche par un voile mobile, comme chez les mammifères, et les glandes salivaires sont peu développées.

L'*œsophage* (pl. 8, fig. 10) descend le long du cou, et présente en général, vers sa partie inférieure, une dilatation considérable appelée le *jabot;* cette poche constitue un premier estomac, qui fait saillie au-dessus des clavicules; elle est très grande chez les oiseaux granivores, et elle se voit dans les rapaces; mais elle manque dans l'autruche et dans la plupart des oiseaux piscivores.

Au-dessous du jabot, l'œsophage se resserre et pénètre dans le thorax. Bientôt après il se dilate de nouveau pour former le second estomac, appelé *ventricule succenturié*. Cette cavité est remarquable par le grand nombre de follicules qui sont logées dans l'épaisseur de ses parois, et qui servent à former un liquide acide destiné à opérer la digestion des aliments (le suc gastrique). Ce ventricule est beaucoup plus grand et plus glanduleux dans les oiseaux qui manquent de jabot que dans ceux qui en sont pourvus. Intérieurement, il s'ouvre dans un troisième estomac, le *gésier*, dont la forme est globuleuse, et dont la structure varie suivant le régime de ces animaux. Dans les granivores, il présente des parois musculaires d'une force et d'une épaisseur extrêmes, et est tapissé en dedans par une espèce d'épiderme dur et épais qui ressemble à de la corne; dans les oiseaux de proie diurnes, au contraire, ses parois sont extrêmement minces, et dans quelques oiseaux aquatiques tels que les hérons et les pélicans, il ne forme avec le ventricule succenturié qu'un seul sac.

L'intestin des oiseaux est moins long que celui des mammifères et se termine dans un cloaque, ou orifice commun, qui reçoit également les conduits excréteurs des organes génitaux et de l'appareil urinaire.

§ 153. Les produits nutritifs de la digestion passent de l'intestin dans le torrent de la circulation par des vaisseaux lymphatiques qui, en se réunissant, forment deux canaux thoraciques; ces conduits s'ouvrent dans les veines jugulaires de chaque côté de la base du cou.

Le sang des oiseaux est chargé de globules elliptiques, et ces particules solides y sont plus abondantes que chez les autres animaux vertébrés.

La circulation se fait ici de la même manière que chez les mam-

mifères ; elle est double et complète, c'est-à-dire qu'avant de revenir au point du départ, le sang passe dans deux systèmes de vaisseaux capillaires, et que tout le sang veineux se change en sang artériel.

Le cœur présente dans son intérieur quatre cavités, savoir : un ventricule et une oreillette placés à gauche, et autant du côté droit. Le sang est chassé par le ventricule gauche dans l'artère aorte, qui le distribue aux vaisseaux capillaires de toutes les parties du corps. Ce liquide revient ensuite au cœur par les veines, et pénètre dans l'oreillette droite, qui le pousse dans le ventricule droit situé au-dessous ; cette dernière cavité, en se contractant, envoie le sang au poumon par l'artère pulmonaire ; le sang passe dans les vaisseaux capillaires des poumons, où il se change en sang artériel ; puis il pénètre dans les veines pulmonaires, et arrive ainsi dans l'oreillette gauche ; enfin l'oreillette gauche le verse dans le ventricule gauche, d'où nous l'avons vu sortir tout-à-l'heure pour se distribuer à tous les organes.

Les oiseaux se distinguent de tous les autres animaux vertébrés par leur mode de *respiration*, qui est aérienne, comme chez les mammifères, et qui a lieu non seulement dans les poumons, mais aussi dans la substance de tous les autres organes. Chez les mammifères, les bronches se terminent dans des cellules qui sont toutes en cul-de-sac, et l'air qui entre dans les poumons ne peut pas aller au-delà, tandis que chez les oiseaux les bronches et les cellules pulmonaires communiquent avec de grandes cavités, et ce fluide pénètre ainsi dans toutes les parties du corps, même dans l'intérieur des os et des plumes (pl. 14, fig. 2). Ces cavités, à l'aide desquelles l'air se distribue dans les diverses parties du corps, sont fermées par des lames très minces du tissu cellulaire, et sont désignées sous le nom de *poches aériennes*.

Le sang subit par conséquent le contact de l'air en traversant les vaisseaux capillaires de tous les organes, aussi bien que dans les vaisseaux capillaires du poumon, et on peut dire que la *respiration de ces animaux est double* comme leur circulation : aussi un oiseau consume proportionnellement plus d'air qu'aucun autre animal, et périt plus rapidement lorsque sa respiration est interrompue.

La cavité du thorax qui loge le cœur et les poumons n'est pas séparée de l'abdomen par une cloison musculaire complète comme chez les mammifères ; le muscle diaphragme est rudimentaire, et n'occupe que les côtés du corps ; mais les poumons sont adhérents aux côtes, de manière à être forcés à se dilater quand ces os s'écartent entre eux : aussi les mouvements d'inspiration et d'expiration

se font-ils à peu près de la même manière que chez les mammifères.

Enfin, les oiseaux sont, comme les mammifères, des animaux à sang chaud, et leur température est même plus élevée que chez les premiers, car elle atteint 40 à 42° centigrades.

§ 154. Les oiseaux, de même que les reptiles, les poissons et la plupart des animaux non vertébrés, sont *ovipares*, c'est-à-dire qu'ils pondent des œufs d'où sortent leurs petits.

L'*œuf* se forme d'abord dans un organe nommé ovaire, et descend au-dehors en traversant un long tube appelé *oviducte*; il consiste d'abord en un sac membraneux rempli d'une matière jaune, et ce n'est que dans l'oviducte qu'il s'entoure de blanc puis d'une enveloppe plus solide qui s'encroûte de matière calcaire, et constitue la coquille. Sur la membrane du jaune, on aperçoit un point blanchâtre, qui, en se développant, deviendra le jeune animal pour la nourriture ou la protection duquel toutes les autres parties de l'œuf sont destinées.

Pour que le jeune oiseau se développe dans l'intérieur de l'œuf il faut que celui-ci soit maintenu à un certain degré de chaleur; dans les pays extrêmement chauds, il suffit quelquefois de la chaleur du soleil pour déterminer ce phénomène, et là certains oiseaux abandonnent leurs œufs à eux-mêmes; mais dans la plupart des cas il en est tout autrement, et ce sont les deux parents, ou la mère seulement, qui y entretiennent la chaleur nécessaire en les couvrant avec leur corps.

La durée de l'*incubation* (ou du temps que le jeune oiseau met à se développer dans l'intérieur de l'œuf) varie dans les différentes espèces, mais est la même pour tous les oiseaux d'une même espèce; elle est de 40 à 45 jours pour les Cygnes, de 25 jours pour les Canards, de 21 jours pour les Poules, de 15 à 18 jours pour nos Serins domestiques, de 12 jours seulement pour l'Oiseau Mouche.

Presque tous les oiseaux construisent un *nid* pour loger leurs œufs et pour servir de demeure à leurs petits, qui, pendant les premiers temps de la vie, sont en général dépourvus de plumes, d'une délicatesse extrême, et incapables de se mouvoir et de se nourrir eux-mêmes. En général, il règne dans ces constructions un art, une adresse et une élégance qui excitent l'étonnement; c'est une chose non moins surprenante, c'est la régularité avec laquelle toutes les générations successives exécutent les mêmes travaux et bâtissent des nids exactement semblables, lors même que les circonstances où ces animaux ont été placés ne leur ont jamais permis d'en voir et de prendre des leçons de leurs parents : un instinct

admirable les guide et les porte à prendre une foule de précautions dont ils n'apprécient pas d'avance toute l'utilité. Les parois du nid sont ordinairement bâties avec de petites tiges flexibles, et quelquefois mastiquées avec de la terre délayée dans la salive gluante de l'animal ; mais leur forme et leur disposition varient beaucoup. Presque tous en garnissent l'intérieur avec des substances molles qu'ils ramassent avec soin, ou même avec un duvet moelleux qu'ils arrachent de leur poitrine. La substance chaude et légère employée dans l'économie domestique sous le nom d'*édredon* n'a pas d'autre origine ; elle provient d'une espèce de canard appelé *Eider*, qui habite les îles des mers arctiques, et qui a l'habitude de se dépouiller de la sorte pour garnir son nid avec le duvet arraché à sa poitrine et à son ventre.

La ponte a lieu, en général, une fois par an, quelquefois deux ; et, dans l'état de domesticité, la fécondité devient encore plus grande. Le nombre des œufs est plus considérable chez les petites espèces que chez les grandes : les Aigles n'en pondent qu'un ou deux ; la Mésange et le Roitelet, quinze à vingt.

La constance avec laquelle ces oiseaux couvent leurs œufs est admirable ; quelquefois les deux parents se partagent ce soin ; d'autres fois le mâle se borne à veiller aux besoins de la femelle pendant que celle-ci reste accroupie sur ses œufs ; et dans d'autres espèces, c'est la mère qui s'occupe seule de l'incubation. En général, ce n'est qu'à regret et poussée par la faim qu'elle quitte pour quelques instants sa progéniture, et lorsque ses petits sont éclos, son instinct maternel la porte à leur prodiguer les soins les plus tendres : elle les recouvre de ses ailes pour les préserver du froid, et leur apporte une nourriture choisie, que souvent elle dégorge dans leur gosier après l'avoir à moitié digérée pour la rendre plus appropriée à leur estomac délicat. On la voit aussi guider leurs premiers pas, leur apprendre à se servir de leurs ailes, et, lorsqu'un danger les menace, déployer pour les sauver autant de courage que de dévouement, et on pourrait presque dire d'intelligence. Il est cependant quelques oiseaux qui déposent leurs œufs dans des nids qui ne leur appartiennent pas, afin de les faire couver par des nourrices étrangères : tel est le Coucou, qui pond ses œufs un à un dans des nids de Fauvettes, de Bruants, de Merles, ou de quelque autre oiseau insectivore ayant l'habitude de nourrir ses petits avec des aliments convenables aussi pour les jeunes Coucous ; et, chose remarquable, la couveuse qui s'y trouve devient pour ces intrus une mère tendre et infatigable, quoiqu'ils la privent de sa propre progéniture.

L'instinct qui porte l'oiseau à couver ses œufs est, en général,

des plus puissants ; et cependant cette impulsion, en quelque sorte aveugle, est susceptible d'être, jusqu'à un certain point, modifiée par les circonstances extérieures : ainsi les Autruches couvent leurs œufs lorsqu'elles habitent les climats tempérés, mais en abandonnent l'incubation à la chaleur des rayons solaires lorsqu'elles vivent sous la zone torride. Il paraîtrait aussi que souvent plusieurs de ces grands oiseaux réunissent leurs œufs dans un même trou, et se relaient à tour de rôle pour les couver.

§ 155. Les soins que les oiseaux donnent à leur progéniture sont un sujet d'observation plein d'intérêt ; mais un instinct plus singulier, et par conséquent plus remarquable encore, est celui qui porte certaines espèces à changer de climat suivant les saisons, et à faire, à des époques déterminées de l'année, des voyages plus ou moins longs. Quelques espèces émigrent ainsi pour fuir le froid ou pour chercher une température moins élevée, et vont dans le Midi ou dans le Nord pour pondre ou pour y passer le temps de la mue ; d'autres changent de pays pour se procurer plus facilement des moyens de subsistance : la plupart des insectivores sont dans ce cas ; mais il est des oiseaux qui exécutent des voyages réguliers sans y être sollicités par aucune cause appréciable, et sans que leur déplacement paraisse porter aucun changement bien notable dans les conditions où ils se trouvent. Du reste, quelle que soit la circonstance qui rende la migration périodique des oiseaux utile à eux-mêmes ou à leur progéniture, il est bien évident que ce n'est pas elle qui en est ordinairement la cause déterminante : les oiseaux voyageurs éprouvent à certaines époques de l'année le besoin de changer de place, comme ils éprouvent dans d'autres moments le désir de construire leur nid, sans y être portés par un calcul intellectuel ou par la prévision des avantages qu'ils en recueilleront. C'est un instinct aveugle qui, en général, les pousse, et qui se développe quelquefois indépendamment de tout ce qui peut influer dans le moment sur le bien-être de l'animal. Ainsi, dans des expériences faites sur quelques oiseaux voyageurs de nos pays, on a vu ce besoin se manifester avec force à l'époque ordinaire, bien qu'on eût le soin de maintenir autour de ces animaux une température constante, de leur donner une nourriture convenable, et qu'on eût eu la précaution de choisir de jeunes individus qui n'avaient pas encore pu contracter l'habitude des migrations. Lorsqu'ils changent de climat, ils n'attendent pas pour partir que le froid leur soit devenu insupportable, et ils ne sont pas repoussés peu à peu vers le Midi par les empiétements de l'hiver ; mais ils les précèdent, et se transportent de suite et presque tout d'un trait dans les régions tropicales ; souvent on les voit revenir au prin-

temps lorsque la température est encore au-dessous de ce qu'elle était au moment de leur départ ; et, pour certaines espèces, nous le répétons, les migrations ne coïncident avec aucune circonstance extérieure appréciable. Ce phénomène est par conséquent inexplicable ; mais en cela il ne diffère pas de tous ceux que détermine l'instinct, et à mesure que nous avancerons dans l'étude des animaux, nous aurons l'occasion d'en voir un grand nombre qui ne sont ni moins intéressants ni moins incompréhensibles.

Mais de ce que les migrations dépendent d'une impulsion instinctive et aveugle, il ne faut pas en conclure que les circonstances extérieures soient sans influence sur le développement du besoin que les oiseaux voyageurs éprouvent de changer d'habitation ; on remarque, au contraire, que ce phénomène coïncide, en général, avec des variations atmosphériques, et que le moment de l'arrivée et du départ est souvent avancé ou retardé, suivant que la saison froide se prolonge plus ou moins

§ 156. Un autre fait non moins curieux dans l'histoire des oiseaux est la faculté à l'aide de laquelle ces animaux s'orientent dans un pays inconnu, et savent reconnaître à des distances immenses la route à suivre pour regagner leur nid. Les Pigeons voyageurs et les Hirondelles nous offrent un exemple remarquable de cet instinct ou sens incompréhensible pour l'homme. Ni l'instinct ni l'intelligence ne paraissent devoir suffire pour guider certains oiseaux, tels que les Pigeons et les Hirondelles, qui, mis en liberté après avoir été transportés dans des paniers bien fermés à des centaines de lieues de leur nid, prennent leur vol sans hésitation, et se dirigent en ligne droite vers le lieu où est restée leur jeune famille, comme si celle-ci était sous leurs yeux. Lorsque le Chien et les autres mammifères retrouvent leur chemin à de grandes distances ou suivent de loin la trace de quelque autre animal, ils se dirigent ordinairement en prenant pour guide les sensations reçues par le sens de l'odorat, dont la délicatesse est extrême chez ces animaux ; mais pour les Pigeons-Messagers, qu'on voit voler d'un trait de Bordeaux à Bruxelles, par exemple, on ne peut supposer rien de semblable, et on ne peut même faire de conjecture sur la nature de la faculté qui les guide.

§ 157. Les oiseaux diffèrent beaucoup moins entre eux que les divers mammifères. A l'exception de quelques modifications dans le plumage, dans la forme générale du corps, dans la disposition du bec et dans la conformation des pieds, ils se ressemblent extrêmement : aussi la classe qu'ils forment est-elle difficile à bien subdiviser.

La classification des oiseaux, comme celle des mammifères, se fonde principalement sur les modifications qui se remarquent dans

les organes de mastication et de préhension ou de locomotion, c'est à-dire le bec et les pieds.

D'après ces caractères, on les divise en six ordres, savoir : le Rapaces ou oiseaux de proie, les Passereaux, les Grimpeurs, le Gallinacés, les Echassiers et les Palmipèdes.

§ 158. Les Rapaces ou Oiseaux de proie se reconnaissent à l puissance de leurs serres et de leur bec (pl. 9, fig. 1, 2); la man dibule supérieure est robuste, recourbée vers le bout, et terminé en une pointe aiguë propre à déchirer la chair des animaux dont il se nourrissent, et les doigts, également vigoureux, sont garni d'ongles crochus et puissants, à l'aide desquels ils saisissent leu proie. En général, toutes les parties de leur corps indiquent un force considérable, et leur aspect dénote leur caractère farouche.

Les uns sont *diurnes*, et se reconnaissent à leur plumage serr et à leurs yeux dirigés latéralement: ce sont les Vautours, les Gy paètes (pl. 9, fig. 1), les Faucons, les Aigles, les Eperviers, le Milans, les Buses, etc.

Les autres sont *nocturnes* et constituent la famille des Hibou (pl. 9, fig. 3), caractérisée par un plumage lâche et par la direc tion antérieure des yeux.

§ 159. Les Passereaux ont les pattes grêles, faibles et confor mées de la manière ordinaire, c'est-à-dire ni palmées ni armée d'ongles crochus et puissants, ni allongées en forme d'échasses, e ayant un seul doigt dirigé en arrière. Leur bec est faible, droit, e peu ou point crochu, leurs ailes assez grandes; enfin ils sont tou de petite ou de moyenne taille, et ils ont en général des forme sveltes et légères. Les uns sont insectivores, d'autres sont grani vores, et d'autres sont omnivores, et c'est dans cet ordre que s rangent tous les oiseaux chanteurs et la plupart des oiseaux d passage. Le nombre des Passereaux est immense, et nous nous bor nerons à citer comme exemples les Pies-Grièches, les Merles, le Fauvettes, les Hirondelles (pl. 9, fig. 4), les Engoulevents, le Alouettes, les Moineaux, les Corbeaux, les Oiseaux de paradis, le Colibris ou Oiseaux-Mouches, les Roitelets, les Martins-Pêcheur et les Calaos.

§ 160. Les Grimpeurs sont des oiseaux qui, avec le régime et l'organisation ordinaire des Passereaux, ont les doigts dirigés deux en avant et deux en arrière (pl. 9, fig. 5), disposition qui leur per met de se mieux cramponner au tronc et aux branches des arbres, sur lesquels ils grimpent dans toutes les directions, quelquefois même en se servant de leur bec pour faciliter leurs mouvements. On range dans cette division les Toucans, remarquables par leur énorme bec, les Perroquets, les Coucous, les Pics.

§ 161. Les Gallinacés ont le bec médiocre, renflé en dessus, et propre seulement à un régime granivore; les ailes courtes, le corps lourd, les pattes médiocres et les doigts faibles, mais réunis ordinairement à leur base par un petit repli cutané. La plupart de ces oiseaux volent mal, ne nichent pas sur les arbres, et cherchent leur nourriture à terre. Cet ordre se compose de deux familles bien distinctes, celle des Pigeons et celle des Gallinacés proprement dits, comprenant le Coq, les Faisans, les Paons, les Dindons, les Pintades, les Perdrix, les Cailles, les Lagopèdes ou Perdrix de neige, les Coqs de bruyère, les Pigeons, etc.

§ 162. Les Echassiers se reconnaissent à leurs tarses très élevés et à leurs jambes dénuées de plumes vers le bas (pl. 9, fig. 6), disposition qui les fait paraître comme montés sur des échasses, et qui est très favorable, soit à la rapidité de la course, soit au passage à gué dans des eaux peu profondes. Leur taille est en général élancée, et la longueur de leur cou est telle que, tant haut montés qu'ils soient sur leurs pattes, ils peuvent, sans se baisser, ramasser à terre leurs aliments. Les uns se nourrissent d'herbes, les autres de reptiles aquatiques, de mollusques, de petits poissons, etc.

On range dans cette division les *Oiseaux de rivage*, tels que les Hérons, les Grues, les Cigognes (pl. 9, fig. 6), les Butors, les Bécasses, les Ibis, les Poules d'eau, les Flamants, etc., et quelques autres genres qui n'habitent pas dans le voisinage des eaux, mais qui ressemblent aux précédents par leur conformation, les Autruches, les Casoars et les Outardes, par exemple.

§ 163. Enfin, les Palmipèdes ou Oiseaux nageurs sont caractérisés par leurs pattes, de longueur médiocre, terminées par une large nageoire (pl. 9, fig. 7). Ces rames sont formées par les doigts réunis à l'aide d'un repli de la peau, et sont en général placées très loin en arrière, ce qui est favorable à la nage, mais rend la marche difficile. Nous citerons comme exemples de ce groupe les Manchots et les Pingouins, qui ont les ailes si courtes qu'elles ne peuvent servir au vol; les Pétrels, les Albatros, les Goëlands et les Sternes ou Hirondelles de mer, qui ont au contraire les ailes longues et le vol puissant; les Pélicans (fig. 5), les Frégates et les Fous, qui sont non moins bien organisés pour le vol que les précédents, et se font remarquer par une palmure encore plus complète des pattes; enfin les Cygnes, les Oies et les Canards, dont le bec est revêtu d'une peau molle, au lieu d'être garni de corne.

CLASSE DES REPTILES.

§ 164. La classe des reptiles comprend tous les *animaux vertébrés à sang froid, dont la respiration (à l'état parfait, sinon dans*

le jeune âge) *est aérienne et incomplète.* Ils ont des poumons comme les mammifères et les oiseaux ; mais leur appareil circulatoire est toujours disposé de manière qu'une partie du sang veineux se mêle au sang artériel sans avoir traversé l'organe respiratoire, et en général ce mélange s'opère dans le cœur, qui ne présente alors qu'un seul ventricule dans lequel s'ouvrent les deux oreillettes.

Par leur forme générale, les reptiles se rapprochent des mammifères plus que des oiseaux ; mais, du reste, ils offrent à cet égard beaucoup de variations, comme on peut le voir en comparant entre eux une Tortue (pl. 9, fig. 8), un Crocodile (pl. 9, fig. 9), un Serpent (pl. 9, fig. 10) et un Crapaud. Leur tête est presque toujours petite, et leur corps très allongé ; quelques uns, tels que les Serpents, manquent complétement de membres ou n'en ont que des vestiges ; mais la plupart de ces animaux, le Lézard et la Grenouille par exemple, ont quatre pattes conformées pour servir à la marche ou à la nage. Du reste, ces membres sont d'ordinaire trop courts pour empêcher le tronc de traîner à terre.

Les os qui composent le squelette des reptiles sont, à peu près les mêmes que ceux que nous avons déjà vus chez les mammifères et les oiseaux ; toutefois il arrive souvent que quelques uns d'entre eux manquent complétement : ainsi, chez les Serpents, non seulement les os des membres n'existent pas, mais aussi il n'y a point de sternum ; chez les Grenouilles il n'y a point de côtes, etc.

La tête ressemble plus, par la disposition de ses os, à celle des oiseaux qu'à celle des mammifères : le crâne est petit ; la face en général très allongée, et la mâchoire inférieure suspendue à un os tympanique placé entre elle et le crâne. En général, l'articulation de la tête avec la colonne vertébrale a lieu au moyen d'un seul tubercule (ou condyle) à plusieurs facettes, et ne jouit que de fort peu de mobilité.

Les muscles des reptiles sont d'une teinte blanchâtre. Leurs mouvements sont ordinairement moins vifs et moins soutenus que ceux des animaux à sang chaud. Les uns sont conformés pour la nage, les autres pour vivre sur la terre et y ramper ; lorsque ceux-ci n'ont pas de membres, ils se meuvent par les ondulations de leur corps ; et lorsqu'ils ont des pattes, ces organes sont si courts que le ventre de l'animal traîne presque à terre, comme s'il rampait réellement.

§ 165. Les organes des sens ont peu de finesse.

Les yeux sont ordinairement petits, mais conformés de la même manière que chez les mammifères et les oiseaux ; les orbites sont incomplets, et il y a souvent une troisième paupière qui est semi-transparente, et qui se meut transversalement.

L'oreille est d'une structure moins compliquée que chez les animaux supérieurs : il n'existe jamais de pavillon ni de conduit auditif, et la membrane du tympan est le plus souvent à fleur de tête.

L'organe de l'odorat est très peu développé ; en général, les fosses nasales sont très petites, et la membrane pituitaire qui les tapisse ne présente que peu ou point de replis.

Le goût paraît aussi être obtus chez les reptiles, et la langue est en général peu charnue ; l'os hyoïde qui la supporte est conformé à peu près comme chez les oiseaux.

Enfin, ces animaux n'ont pas d'organe spécial pour le toucher, et en général leur peau ne doit avoir que très peu de sensibilité. Elle ne présente jamais ni poils ni plumes, comme chez les animaux à sang chaud ; quelquefois elle est complétement nue ; mais le plus souvent elle est toute couverte d'écailles. Chez la plupart des reptiles, l'épiderme se renouvelle plusieurs fois dans l'année, et souvent se détache tout d'une pièce, comme une gaîne dont l'animal sortirait.

Quant au système nerveux, il est peu développé ; le cerveau surtout est très petit, et les facultés de ces animaux sont extrêmement bornées.

§ 166. L'appareil de la digestion ne présente chez les reptiles rien de remarquable. La bouche est en général armée de dents pointues, et les mâchoires peuvent s'écarter beaucoup ; mais ces animaux ne mâchent pas leurs aliments comme la plupart des mammifères, et les avalent de suite. L'estomac est simple et se confond presque avec l'œsophage ; le gros intestin diffère peu de l'intestin grêle ; enfin le tube digestif se termine, comme chez les oiseaux, par un cloaque commun.

La respiration des reptiles est aérienne et simple ; chez tous, cette fonction est peu active, et ils peuvent résister pendant très longtemps à l'asphyxie. Leurs poumons sont d'une structure peu compliquée ; le nombre des cloisons qui divisent l'intérieur de ces organes en cellules est beaucoup moins grand que chez les mammifères et les oiseaux, et par conséquent la surface respiratoire en contact avec l'air est moins étendue. Une trachée-artère fait communiquer les poumons avec l'arrière-bouche, où l'air arrive principalement à travers les fosses nasales. Quelques reptiles ont dans les premiers temps de leur vie des branchies comme les poissons ; mais à l'âge adulte tous ont des poumons, et parmi ceux qui dans le jeune âge respiraient par les branchies, il en est fort peu qui conservent ces organes.

La circulation du sang est incomplète chez ces animaux, c'est-à-dire que tout le sang veineux venant des diverses parties du corps

ne traverse pas les poumons et ne se transforme pas en sang arté riel avant que de retourner à ces mêmes parties.

Le cœur présente le plus ordinairement deux oreillettes, dom nant l'une et l'autre dans un seul ventricule. Chacune de ces orei lettes s'ouvre dans le ventricule unique, et il en résulte que le san veineux venant des diverses parties du corps, et le sang artéri venant des poumons, s'y mêlent, et qu'une portion de ce mélang retourne aux poumons, tandis que le reste se distribue aux d verses parties du corps. Les artères pulmonaires, au lieu de naît immédiatement du cœur, ne sont souvent que des branches d l'artère aorte.

Les globules du sang des reptiles, comme ceux de tous les au tres animaux vertébrés ovipares, sont elliptiques; leur volume e beaucoup plus grand que celui des globules du sang des oiseau et leur nombre, proportionnellement à la quantité du sérum, e moins considérable.

Les reptiles se distinguent de tous les autres animaux vertébr à respiration aérienne par la température de leur corps. Comme l poissons, ils ne produisent pas assez de chaleur pour avoir u température constante et indépendante de celle de l'atmosphère, on les appelle par cette raison des *animaux à sang froid;* tan que les mammifères et les oiseaux, qui ont une température de à 40° centigrades, quelle que soit la température de l'air, sont a pelés des *animaux à sang chaud.* En général, les reptiles s'engou dissent pendant l'hiver, et lors même qu'ils ne sont pas endorm ils ne prennent pas de nourriture durant la saison froide.

Cette classe se compose de quatre grandes divisions naturell savoir : 1° les Tortues ; 2° les Lézards et les autres reptiles qui s' rapprochent par leur organisation ; 3° les Serpents, et 4° les Gr nouilles et les autres reptiles ayant une structure analogue. On d signe ces quatre ordres sous les noms de *Chéloniens*, de *Saurien* d'*Ophidiens* et de *Batraciens*.

§ 167. Les Chéloniens, ou Tortues, se distinguent au premi coup d'œil par le test ou sorte de cuirasse solide dans laque leur corps est renfermé (pl. 9, fig. 8).

Ce test est revêtu par la peau, laquelle est ordinairement garn de grandes écailles, et se compose de deux boucliers, qui, unis se lement sur les côtés, laissent en avant et en arrière une large o verture où passent la tête, les pattes et la queue. En général, l'a mal peut même faire rentrer ces parties sous cette espèce du cu rasse, dans laquelle il vit, comme dans une maison, à l'abri d coups de ses ennemis.

Le bouclier dorsal ou supérieur est désigné sous le nom de *car*

pace (pl. 10, fig. 1), et se compose des vertèbres dorsales et des côtes, qui (au nombre de huit paires) sont élargies et réunies par les sutures de façon à être complétement immobiles et à former une seule pièce ; une espèce de bordure entoure la carapace et se compose d'une série de pièces osseuses qui paraissent être les représentants de la portion sternale des côtes.

Le bouclier inférieur, ou *plastron*, n'est autre chose que le sternum, dont les pièces, ordinairement au nombre de neuf, sont élargies et lamelleuses.

Le cou et la queue semblent naître de la face interne de la carapace. C'est aussi entre ce bouclier et le sternum que sont placés les os de l'épaule ; l'omoplate, au lieu d'être attachée sur les côtes et l'épine dorsale, comme dans les autres animaux, l'est en dessous, et se trouve en quelque sorte rentrée dans l'intérieur de la poitrine ; son extrémité inférieure s'articule avec deux os, dont l'un, analogue à l'os coracoïdien des oiseaux, reste libre, et dont l'autre, représentant la clavicule, se réunit au plastron de façon que les deux épaules forment un anneau dans lequel passent l'œsophage et la trachée-artère. Les os du bassin sont également suspendus à la carapace entre le bouclier et le plastron. Les membres ne présentent rien de particulier.

La mâchoire supérieure et l'os carré qui supporte la mâchoire inférieure sont fixés au crâne de manière à être immobiles ; il n'y a point de dents, et quelquefois les mâchoires ne sont garnies que de peau ; mais en général elles sont revêtues d'un bec corné semblable à celui des oiseaux.

La plupart des Tortues sont complétement herbivores ; quelques-unes se nourrissent d'animaux marins aussi bien que de fucus ou de plantes marines. Il leur faut très peu de nourriture, et elles peuvent passer des mois entiers et même des années sans manger.

Les poumons de ces animaux sont très grands et sont logés dans la même cavité que les autres viscères. Le thorax ne pouvant se dilater et se resserrer pour faire entrer et sortir l'air nécessaire à la respiration, c'est par une espèce de mouvement de déglutition que l'animal pousse ce fluide dans sa trachée-artère.

Leur cœur (pl. 10, fig. 2) présente deux oreillettes et un seul ventricule divisé en deux chambres inégales qui communiquent ensemble.

Ces reptiles ont la vie extrêmement dure : on en a vu qui ont continué à se mouvoir pendant plusieurs semaines quoiqu'on leur eût enfoncé la tête. Ce sont des animaux très stupides. Leur chair est en général estimée.

On les divise, d'après leur manière de vivre, d'après la conforma-

tion de leurs pattes et quelques autres caractères, en quatre familles principales, savoir : les *Tortues terrestres*, les *Tortues paludines*, les *Tortues fluviatiles* et les *Tortues marines*.

C'est à cette dernière division qu'appartient le *Caret*, espèce de mers tropicales dont la carapace est garnie de plaques d'une belle matière cornée, que l'on emploie dans les arts sous le nom d'é*caille*.

§ 168. On donne le nom de Sauriens aux reptiles qui se rapprochent par leur organisation des Lézards ; les Grecs les nommaient σαυρος. Ce sont les seuls reptiles qui aient en même temps le thorax entouré de côtes complètes et mobiles, et le corps pourvu de membres.

Leur corps est en général grêle, allongé et terminé par une longue queue (pl. 9, fig. 9) ; leurs membres, presque toujours au nombre de quatre, sont conformés pour la marche, mais sont courts que le ventre de l'animal traîne jusqu'à terre ; leurs doigts sont presque toujours armés d'ongles ; leur peau est revêtue d'écailles ayant tantôt la forme de plaques plus ou moins grandes d'autres fois celle de petits grains ; leurs couleurs sont ordinairement vives, et peuvent quelquefois changer d'un moment à l'autre. Leur bouche est grande et toujours armée de dents ; mais ils ne mâchent pas leurs aliments. Leur estomac est en général allongé et peu distinct de l'intestin, lequel est très court. Les poumons s'étendent plus ou moins loin vers l'arrière du corps, et pénètrent souvent fort avant dans le bas-ventre. Les côtes sont mobiles, s'élèvent et s'abaissent alternativement pour la respiration ; le nombre de ces os est en général assez considérable, et ils sont en partie attachés au sternum, en partie réunis entre eux par leur extrémité inférieure. Le cœur présente en général la même structure que chez les Tortues ; mais quelquefois il existe dans le ventricule des cloisons plus ou moins complètes, qui peuvent même diviser cette cavité en deux portions distinctes, comme cela a lieu chez les Crocodiles.

La plupart des Sauriens sont des animaux essentiellement terrestres ; quelques uns sont aquatiques. C'est dans les pays chauds qu'ils sont le plus nombreux, et ils paraissent se plaire à rester immobiles, exposés aux rayons les plus ardents du soleil. Lorsque la température est élevée, ils ont les mouvements très vifs ; mais le froid les engourdit. Ils se nourrissent de chair vivante, et chassent de petits mammifères, des oiseaux, des poissons, des mollusques, des vers, des insectes, suivant leur taille et leur force. Du reste, ils ne présentent rien de bien intéressant sous le rapport de leurs mœurs.

Nous citerons parmi les Sauriens : les Crocodiles (pl. 9, fig. 9), qui sont remarquables par leur grande taille, par leur peau cuirassée par des plaques osseuses, et par quelques particularités dans leur mode de circulation ;

Les Lézards, dont plusieurs espèces sont assez communes en France ;

Les Caméléons, qui ont les doigts réunis en deux paquets opposables, la queue préhensible, et la peau de couleur changeante.

§ 169. Les Serpents, ou Ophidiens (d'ὄφις, serpent), sont des reptiles dont le corps est très allongé et complétement dépourvu de membres (pl. 9, fig. 10).

Ces animaux ne se meuvent qu'au moyen des replis que leur corps fait sur le sol, et ressemblent du reste aux Sauriens par les autres caractères les plus importants de leur organisation. Il est seulement à noter que le nombre de leurs vertèbres et de leurs côtes est en général très considérable (dans certaines couleuvres, on compte jusqu'à 229 vertèbres et presque autant de paires de côtes) ; qu'il n'existe presque jamais de sternum, et que chez presque tous ces animaux l'un des poumons est rudimentaire, tandis que l'autre devient très grand, et se prolonge fort loin dans l'abdomen.

La plupart des serpents ont les mâchoires disposées de façon à permettre à la bouche de s'agrandir beaucoup dans tous les sens, et à donner à l'animal la faculté d'avaler une proie plus grosse même que son corps (pl. 9, fig. 11 et 12). Les deux branches de la mâchoire inférieure ne sont pas soudées entre elles, et peuvent s'écarter latéralement ; l'os tympanique auquel elles sont attachées est lui-même comme suspendu à un autre os articulé avec le crâne ; enfin les deux os maxillaires supérieurs conservent aussi de la mobilité. L'armature de la bouche est aussi remarquable : car, outre les dents fixées aux mâchoires, il en existe une double rangée insérée aux os palatins (pl. 20, fig. 6).

Ces serpents se divisent en deux groupes : les serpents venimeux et les serpents non venimeux.

Les *Serpents non venimeux* se reconnaissent à leurs dents, dont aucune n'est mobile ni creusée d'un canal ou d'une gouttière ; toutes sont fixées, et elles forment dans le dessus de la bouche quatre rangées à peu près égales, et deux dans le dessous (pl. 20, fig. 6).

Les principaux genres de cette division sont les Couleuvres, dont une espèce est très commune en France, et les Boas, qui sont de très grande taille, et qui se trouvent en Amérique et dans l'Inde.

Les *Serpents venimeux* portent de chaque côté de la tête une glande particulière qui sécrète un poison et le verse au-dehors par un canal dont l'extrémité vient aboutir à un conduit ou une gout-

tière creusée dans certaines dents de la mâchoire supérieure (pl. 9, fig. 11). Chez presque tous ces reptiles (les Vipères et les Serpents à sonnettes, par exemple), les dents qui servent ainsi à la sortie du venin sont plus longues que les autres, et implantées dans l'os maxillaire supérieur, qui est très petit et mobile (fig. 12). Lorsque l'animal veut se servir de son poison, il redresse ces dents, que l'on nomme des *crochets mobiles ;* mais dans le cas contraire elles sont reployées en arrière contre la mâchoire supérieure et cachées dans un repli de la gencive. Il y a derrière ces crochets plusieurs germes destinés à produire de nouvelles dents, pour remplacer celles-ci dans le cas où elles viendraient à se casser ; mais l'os maxillaire ne donne pas insertion à une rangée de dents, comme chez les serpents non venimeux : de façon qu'on ne voit dans le haut de la bouche que les deux rangées de dents palatines. Le canal dont les crochets sont percés vient aboutir près de leur extrémité, et verse au fond de la plaie qu'ils font, l'humeur sécrétée par la glande située au-dessus (fig. 4) ; ce liquide est un poison violent, qui produit des effets plus ou moins funestes, selon les espèces qui le fournissent. En général, il est plus redoutable chez les serpents qui habitent les pays chauds que chez ceux des pays froids ou même tempérés, et ses effets sont d'autant plus terribles que le serpent est plus irrité qu'il est resté plus longtemps sans se servir de cette arme cruelle, et que l'animal mordu est de plus petite taille. Le venin n'agit qu'après avoir été absorbé et porté dans le torrent de la circulation ; mais néanmoins, les symptômes terribles qu'il occasionne se manifestent souvent avec une rapidité effrayante : chez beaucoup d'animaux les effets sont déjà sensibles au bout de quinze ou vingt secondes. On a vu des chiens succomber en quinze secondes par la morsure d'un Serpent à sonnettes, et on assure que ces reptiles font périr même les chevaux et les bœufs presque instantanément. Cependant l'expérience a montré que le venin des Serpents pouvait être introduit dans les voies digestives sans danger : c'est ce qui explique pourquoi ce poison violent peut couler dans la bouche de l'animal qui le produit sans l'incommoder ; tandis que si par maladresse il se mord lui-même, il périt avec la même rapidité que ses victimes ordinaires.

Le serpent venimeux le plus commun et le plus dangereux de l'Europe est la *Vipère commune*. Sa morsure est promptement mortelle pour les petits animaux ; mais en général la quantité de venin qu'il peut verser dans la plaie qu'il fait n'est pas assez grande pour tuer les animaux de la taille d'un cheval ou même d'un homme. La personne mordue par une Vipère ressent d'abord une douleur aiguë dans la partie blessée, puis celle-ci se gonfle, devient luisante,

chaude, rouge et violette, ensuite livide, froide et insensible ; la douleur et l'inflammation se propagent au loin ; bientôt le malade éprouve des syncopes, des nausées, des vomissements, des tranchées aiguës et une foule d'autres symptômes effrayants ; enfin, si ces accidents ne se calment pas, la gangrène s'empare de la partie blessée, le malade est tourmenté par une soif inextinguible, un mal de tête violent, une faiblesse extrême, une terreur accablante : symptômes qui sont les précurseurs de la mort. On a vu un homme succomber en huit heures à la morsure d'une Vipère ; mais, nous le répétons, dans notre climat ces blessures ne sont en général mortelles que pour les enfants et les animaux de petite taille.

Nous avons dit que le venin des serpents n'agissait que par absorption : aussi la première précaution à prendre lors d'accidents de ce genre consiste à comprimer les veines au-dessus de la blessure, et à appliquer une ventouse sur celle-ci ; mais ces moyens, destinés à retarder l'absorption du poison, ne suffisent pas toujours pour réserver complétement de ses atteintes, et après les avoir employés, il faut agrandir la plaie et la brûler profondément, soit avec un fer rouge, soit avec la pierre à cautère (potasse caustique) ou quelque autre cautère puissant ; l'ammoniaque, ou alcali volatil, appliqué sur la plaie et administré à l'intérieur, est aussi très utile.

Les serpents venimeux ont tous la tête large en arrière, la langue très extensible, et un aspect féroce. Ils sont ovo-vivipares. On les divise en Crotales, Vipères, Naias, etc.

§ 170. L'un des genres les plus remarquables de ce groupe est celui des Crotales, appelés vulgairement *Serpents à sonnettes*, à cause de l'instrument bruyant qu'ils portent au bout de la queue. Cet instrument est formé de plusieurs cornets écailleux emboîtés lâchement les uns dans les autres, de façon à se mouvoir et à résonner quand l'animal rampe ou remue la queue ; les cornets dont il se compose paraissent être formés par l'épiderme, dont l'animal se dépouille à certaines époques ; leur nombre augmente avec l'âge, et il en reste un de plus après chaque mue. Ces serpents habitent l'Amérique ; leur venin est extrêmement puissant ; mais en général ils ne mordent que lorsqu'ils sont provoqués, et ils attaquent bien rarement des animaux trop gros pour qu'ils puissent les avaler. Ils ne grimpent pas aux arbres ; cependant ils font leur nourriture principale d'oiseaux, d'écureuils, etc. On a cru pendant longtemps qu'ils avaient le pouvoir d'engourdir leurs victimes par leur haleine ou même de les charmer par leur regard, et de les contraindre ainsi à venir se précipiter dans leur gueule ; mais c'est seulement la frayeur extrême qu'ils inspirent à ces petits animaux qui trouble ceux-ci au point de les empêcher de fuir, de leur faire exécuter des mouve-

ments désordonnés, et de les faire tomber même dans la gueule de leurs ennemis.

§ 171. Les Vipères ont le dessous de la queue garni d'une double série de plaques comme les Couleuvres; presque toutes se distinguent facilement de ces dernières, non seulement par leurs crochets, mais aussi par les écailles du dessus de la tête, qui sont petites et granulées, tandis que chez les Couleuvres elles ont la forme de grandes plaques lisses. La *Vipère commune* est dans ce cas; elle est brune, avec une double rangée de taches transversales, noirâtres sur le dos. Sa longueur excède rarement huit décimètres, et elle se trouve dans les cantons boisés, montueux et pierreux de presque toutes les parties tempérées et méridionales de l'Europe. Il y a quelques années, elle s'était multipliée d'une manière effrayante dans la forêt de Fontainebleau. Sa nourriture principale consiste en souris, mulots, taupes, lézards, grenouilles, jeunes oiseaux et insectes. Comme la Couleuvre, elle passe l'hiver et une partie du printemps engourdie dans des trous.

§ 172. Des serpents voisins des vipères, mais dont les côtes antérieures peuvent se redresser et se porter en avant de manière à dilater cette partie du corps en un disque plus ou moins large, ont reçu le nom de Naia.

L'*Aspic de Cléopâtre* (pl. 9, fig. 10), célèbre dans l'histoire, est une espèce de Naia qui se trouve en Égypte. C'est aussi à ce genre qu'appartient le *Serpent à lunettes*, qui se trouve dans l'Inde, et qui porte un trait noir en forme de lunette sur la partie élargie de son disque. Ces animaux sont très venimeux; mais les bateleurs indiens, après leur avoir arraché les crochets à venins, les apprivoisent, et leur font exécuter une espèce de danse pour étonner le peuple.

§ 173. On donne le nom de Batraciens (de βαθραχος, grenouille) à tous les reptiles qui, par leur mode d'organisation, ressemblent aux Grenouilles. Le caractère le plus saillant de ces animaux est l'existence de branchies pendant les premiers temps de la vie, de façon qu'ils ressemblent d'abord à des poissons, et que plus tard ils se métamorphosent en reptiles ordinaires. La plupart perdent leurs branchies lorsque leurs poumons sont bien développés et qu'ils sont parvenus à l'état parfait; mais il en est qui conservent ces organes pendant toute leur vie.

Les batraciens n'ont ni carapace, ni écailles, ni ongles; leur corps est revêtu d'une peau nue. Jusqu'en ces derniers temps, on a cru que leur cœur ne présentait qu'une seule oreillette, aussi bien qu'un seul ventricule; mais on a constaté récemment qu'il y existe deux oreillettes et un ventricule, comme chez les autres reptiles. Ils ont deux poumons égaux et assez grands, et leur respiration s'effectue

par des mouvements de déglutition : car, leurs côtes étant rudimentaires, leur thorax ne peut se dilater de manière à forcer l'air à entrer dans les poumons.

Les œufs des batraciens ont une enveloppe gélatineuse qui se gonfle beaucoup dans l'eau ; le petit qui en sort manque de pieds (pl. 9, fig. 13 à 15), et ressemble beaucoup à un poisson par sa forme générale et par l'existence des branchies, qui sont fixées de chaque côté du cou à des prolongements de l'os hyoïde ; les membres se développent successivement, et plusieurs de ces animaux, par les progrès de l'âge, perdent leur queue, et éprouvent dans leur structure interne des changements très considérables. Pendant qu'ils subissent ces métamorphoses, on les désigne sous le nom de *têtards*.

Nous citerons comme exemples de ce groupe de reptiles les Grenouilles, les Crapauds, les Salamandres, appelés vulgairement Lézards d'eau, et les Protées, qui conservent leurs branchies pendant toute la vie, et possèdent en même temps des poumons.

CLASSE DES POISSONS.

§ 174. La classe des poissons comprend tous les animaux vertébrés ovipares qui, pendant toute la durée de la vie, respirent uniquement au moyen de branchies. Ce sont des animaux conformés pour habiter dans l'eau, dont les membres ont la forme de nageoires, dont la peau est écailleuse ou nue, et dont le cœur ne se compose que d'un ventricule et d'une oreillette.

Ces animaux ont en général la tête très grosse, point de cou, et la queue presque aussi forte à sa naissance que le tronc : aussi leur corps est-il ordinairement tout d'une venue, diminuant seulement par degrés vers les deux extrémités. Quelques poissons manquent de nageoires ; mais chez presque tous on en voit un nombre plus ou moins considérable : les unes sont latérales et paires ; les autres occupent la ligne médiane, et sont impaires ; les premières représentent les quatre membres des autres animaux vertébrés ; celles qui correspondent aux bras de l'homme ou à l'aile des oiseaux, et qui sont nommées *nageoires pectorales* (pl. 10, fig. 5), sont fixées immédiatement derrière deux ou plusieurs ouvertures, placées à leur tour derrière la tête, et nommées *ouïes ;* celles qui répondent aux membres abdominaux occupent en général la face inférieure du corps, et peuvent être placées plus ou moins en avant ou en arrière, depuis le dessous de la gorge jusqu'à l'origine de la queue ; on les nomme *nageoires ventrales*. Les nageoires médianes sont verticales et impaires, et on les distingue en *nageoires dorsales*, *nageoire anale* et *nageoire caudale*, suivant qu'elles sont pla-

cées sur le dos, sous la queue, ou à l'extrémité postérieure du corps.

§ 177. Le squelette des poissons (pl. 10, fig. 3) est ordinairement osseux; mais il est quelquefois cartilagineux seulement. On connaît même des poissons où cette charpente solide reste toujours membraneuse.

La tête osseuse de ces animaux présente une structure très compliquée, et se compose d'un grand nombre de pièces distinctes. Outre les parties que l'on y remarque chez les autres animaux vertébrés, on y trouve un appareil fort considérable destiné à donner attache aux branchies ou à les protéger, et composé en partie par l'os hyoïde, que recouvre de chaque côté une sorte de couvercle mobile, ou battant, nommé *opercule*.

Il est aussi à noter que les divers os dont se composent les mâchoires sont en général très mobiles.

Les vertèbres des poissons se font reconnaître par la fosse conique dont leur corps est creusé en avant comme en arrière; quelquefois ces deux fosses se rencontrent de façon à former un trou plus ou moins grand qui traverse le corps de la vertèbre de part en part et qui, dans l'état frais, est rempli par une substance fibreuse. Les apophyses épineuses et transversales des vertèbres sont en général très longues, et dans les espaces qu'elles laissent entre elles ou au delà se trouve une série d'os appelés *inter-épineux* qui portent chacun à leur extrémité une tige mobile nommée *rayon*, et servant à soutenir les membranes des nageoires impaires.

Les os de l'épaule forment derrière la tête une espèce de ceinture qui est en général attachée au crâne par ses extrémités supérieures, et qui porte les nageoires pectorales, dont les rayons peuvent, jusqu'à un certain point, être comparés à des doigts. Enfin les membres postérieurs se composent d'une espèce de bassin rudimentaire supportant des rayons.

C'est principalement en frappant latéralement l'eau par les flexions alternatives de son tronc et de sa queue que le poisson avance en nageant; ses nageoires servent surtout à le diriger dans sa course.

Une circonstance singulièrement favorable à la natation, est l'existence de la *vessie natatoire*, dont la plupart de ces animaux sont pourvus: c'est une grande poche remplie d'air, qui est placée dans l'abdomen entre les viscères et la colonne vertébrale (pl. 10, fig. 4), et qui sert, soit à maintenir le poisson en équilibre dans l'eau, soit à le rendre plus pesant ou plus léger qu'elle, et par conséquent à le faire descendre ou monter, suivant que les côtes la compriment ou lui permettent de se dilater. Chez beau

coup de poissons, la vessie natatoire ne communique pas au-dehors, et l'air qui s'y trouve, et qui est principalement composé d'azote, est évidemment le produit d'une sécrétion.

Quelques poissons qui ont les nageoires pectorales très développées s'en servent comme d'ailes pour se soutenir dans l'atmosphère lorsqu'ils s'élancent hors de l'eau.

§ 175. Les poissons sont des animaux très stupides; ils n'ont ni intelligence ni instinct remarquables, et leur cerveau est très peu développé; il ne remplit pas à beaucoup près la cavité du crâne, et est entouré d'une matière liquide de nature graisseuse.

L'oreille des poissons ne se compose en général que d'un vestibule et de trois canaux semi-circulaires, membraneux, suspendus dans la cavité du crâne, de chaque côté du cerveau. Leurs yeux ont le plus souvent très gros, et sont dépourvus de véritables paupières et d'un appareil lacrymal; la peau qui les recouvre est transparente; enfin l'iris est argenté et immobile. Les fosses nasales ne s'ouvrent pas dans l'arrière-bouche comme chez les vertébrés à respiration aérienne. La langue n'est jamais réellement charnue, et le goût est très peu développé. Le tact doit aussi être extrêmement obtus. En général, la peau de ces animaux et toute couverte d'écailles; quelquefois cependant elle est nue.

§ 176. Ordinairement les poissons sont très voraces et mettent peu de choix dans leurs aliments. Les espèces qui vivent principalement de matières végétales sont en petit nombre; presque tous sont carnivores et se dévorent entre eux.

Les poissons ont quelquefois des dents, non seulement aux mâchoires, mais aussi à tous les os qui enveloppent la cavité de la bouche et le pharynx; d'autres, au contraire, en manquent complétement. Ces dents n'ont jamais de racines, et leur forme varie extrêmement, surtout pour celles qui se trouvent vers l'arrière-bouche et qui servent à broyer les aliments lors de leur passage vers l'œsophage. Il n'y a point de véritables glandes salivaires; l'œsophage est très court. Les autres viscères de l'appareil digestif sont logés dans l'abdomen, qui est séparé de la cavité renfermant le cœur par une espèce de diaphragme et qui est tapissé par un péritoine. Dans quelques poissons (les cartilagineux principalement), l'abdomen communique au-dehors par deux ouvertures situées sur les côtés de l'anus, de façon que le péritoine se continue avec la peau.

L'estomac est en général bien distinct; mais la portion correspondante au gros intestin n'est guère plus large que l'intestin grêle; il n'y a jamais de cœcum, comme chez les mammifères. La position de l'anus varie beaucoup. Tout près du pylore, on voit,

chez la plupart des poissons, des tubes membraneux terminés en cul-de-sac, qui fournissent une matière glaireuse et qui paraissent remplacer le pancréas. Le foie est généralement grand et divisé en plusieurs lobes ; il y a toujours une vésicule du fiel.

Les branchies des poissons sont fixées à des branches de l'os hyoïde, qui lui-même est suspendu sous le crâne de façon à entourer l'arrière-bouche (fig, 4). En général, ces branchies ressemblent à des franges dont le bord inférieur est libre, et sont au nombre de quatre paires ; elles sont cachées sous la peau et presque toujours recouvertes par une espèce de couvercle ou de volet osseux nommé *opercule* (fig. 3) qui s'articule en haut avec le crâne, et s'appuie en arrière sur la ceinture formée par les os de l'épaule. L'eau nécessaire à la respiration entre par la bouche et passe ensuite entre les branches de l'os hyoïde, baigne les branchies et s'échappe au-dehors par les ouvertures nommées ouïes, dont le nombre est presque toujours de deux, une de chaque côté du cou, entre l'opercule et l'épaule.

Le cœur des poissons (fig. 4) est placé sous l'appareil branchial et se compose d'un ventricule et d'une oreillette. Le sang veineux venant de toutes les parties du corps arrive dans l'oreillette, et passe ensuite dans le ventricule, qui l'envoie aux branchies ; en traversant ces organes, ce liquide se transforme en sang artériel, et se rend alors dans une grosse artère qui marche le long de la colonne vertébrale et le distribue à toutes les parties du corps.

On voit, d'après cette disposition, que le sang, en parcourant le cercle circulatoire, ne traverse pas deux fois le cœur comme chez les mammifères et les oiseaux, et que cet organe, chez les poissons, correspond à la moitié droite du cœur de ces derniers animaux.

Un petit nombre de poissons ont la singulière faculté de produire à volonté des commotions électriques capables d'étourdir ou même de tuer les animaux qui viennent les attaquer, ou dont ils veulent faire leur proie. La structure des organes qui produisent ce choc varie beaucoup. Dans les Torpilles (pl. 10, fig. 8) ce sont des tubes divisés par des cloisons transversales, serrés les uns contre les autres comme des rayons d'abeilles, et remplis de mucosités qui forment une grosse masse de chaque côté de la tête, et qui reçoivent d'énormes nerfs. Dans le Gymnote, c'est un appareil qui occupe tout le dessous du corps, et se compose de lames parallèles séparées par des couches enduites de mucilage ; enfin dans le Silure, ce sont deux couches de substances différentes interposées entre la peau et les muscles, sur la plus grande partie du corps. La disposition de ces appareils a de l'analogie avec celle des instru-

ments de physique qui servent aussi à produire de l'électricité, et que l'on appelle des piles galvaniques.

§ 178. Les poissons se multiplient au moyen d'œufs, et le nombre de ceux-ci est quelquefois immense : il peut s'élever, pour une seule ponte, à des centaines de mille. En général, ils n'ont qu'une enveloppe mucilagineuse et sont fécondés après la ponte. Quelques uns de ces animaux sont au contraire ovovivipares ; mais quelle que soit la manière dont les jeunes poissons sont amenés à la vie, ils sont, du moment de leur naissance, abandonnés complétement à eux-mêmes, et dans le premier âge il en périt beaucoup.

C'est au développement simultané d'un nombre incalculable d'œufs déposés dans un même lieu et à l'instinct qui pousse divers poissons à se suivre entre eux, que l'on doit attribuer la réunion de certaines espèces en légions immenses et serrées, appelées par les pêcheurs des *bancs de poissons*. En effet, on ne peut guère appeler ces réunions des sociétés ; les individus dont elles se composent ne s'aident pas entre eux ; les mêmes besoins à satisfaire les retiennent dans la même localité ou les en éloignent, et si on les voit quelquefois suivre l'un d'entre eux comme un guide, c'est probablement par suite d'une tendance à l'imitation qui accompagne toujours les premières lueurs de l'intelligence.

§ 179. Quoi qu'il en soit, ces animaux, ainsi réunis en troupes, font souvent de longs voyages, tantôt pour gagner la mer, tantôt pour remonter les rivières ou pour changer de parages. Certains poissons mènent une vie presque sédentaire et restent toujours dans la localité qui les a vus naître ; d'autres sont toujours errants, et un grand nombre de ces animaux font périodiquement des voyages plus ou moins longs. A l'époque du frai, ils se rapprochent ordinairement des côtes, ou entrent dans les rivières, et font quelquefois de la sorte un trajet extrêmement long. Chaque année, vers la même époque, des bandes de poissons voyageurs arrivent dans les mêmes parages, et l'on croit généralement que plusieurs de ces espèces émigrent régulièrement du nord vers le sud et du sud vers le nord, en suivant une route déterminée ; mais peut-être serait-il plus exact de croire que lorsqu'ils disparaissent du littoral ils se retirent seulement dans les grandes profondeurs de la mer. Le Hareng est un des poissons les plus remarquables sous ce rapport, et le plus célèbre par l'importance des pêches dont il est l'objet. I habite les mers du Nord et arrive chaque année en légions innombrables sur diverses parties des côtes de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique, mais ne descend guère au-dessous du quarante-cinquième degré de latitude nord.

Aux mois d'avril et de mai, ces poissons commencent à se mon-

trer dans les eaux des îles Shetland, et, vers la fin de juin ou en juillet, ils y arrivent en nombre incalculable et en formant de vastes bancs serrés, qui couvrent quelquefois la surface de la mer dans une étendue de plusieurs lieues et ont plusieurs centaines de pieds d'épaisseur. Peu après, ces poissons se répandent sur les côtes de l'Écosse et de l'Angleterre. Pendant les mois de septembre et d'octobre, ils y donnent lieu à de grandes pêches ; et, depuis la mi-octobre jusque vers la fin de l'année, ils abondent dans la Manche principalement depuis le détroit de Calais jusqu'à l'embouchure de la Seine. En juillet et août, ils restent d'ordinaire en pleine mer mais ensuite ils entrent dans les eaux peu profondes, et cherchent un endroit convenable pour y déposer leurs œufs, où ils séjournent jusque vers le mois de février. Les Harengs les plus vieux fraient les premiers, et les jeunes plus tard ; mais la température et d'autres circonstances paraissent influer aussi sur ce phénomène ; car dans certaines localités on en trouve d'œuvés pendant presque toute l'année. Après la ponte, ils sont maigres et peu estimés ; les pêcheurs les appellent alors des *Harengs gais*. Leur multiplication est prodigieuse : on a trouvé plus de soixante mille œufs dans le ventre d'une seule femelle de moyenne grandeur. On assure que leur frai recouvre quelquefois la surface de la mer dans une grande étendue, et ressemble de loin à de la sciure de bois qui y serait répandue. Du reste, on ne sait que fort peu de chose sur le jeune âge de ces poissons.

Les Sardines, les Maquereaux, les Thons et les Anchois sont aussi des poissons de passage qui visitent périodiquement nos côtes et y donnent lieu à des pêches importantes. Le Saumon est également remarquable par ses voyages ; il habite toutes les mers arctiques, et chaque printemps il entre en grandes troupes dans les rivières pour les remonter jusque près de leurs sources. Dans ces émigrations, les Saumons suivent un ordre régulier, en formant deux longues files réunies en avant et conduites par la plus grosse femelle qui ouvre la marche, tandis que les plus petits mâles sont à l'arrière-garde. D'ordinaire ils avancent lentement et en se jouant ; mais, si quelque danger paraît les menacer, la rapidité de leur natation devient telle que l'œil peut à peine les suivre. Si une digue ou une cascade s'oppose à leur marche, ils font les plus grands efforts pour la franchir. En s'appuyant sur quelque rocher et en redressant tout-à-coup avec violence leur corps courbé en arc, ils s'élancent hors de l'eau et sautent quelquefois de la sorte à une hauteur de 4 à 5 mètres dans l'atmosphère pour aller tomber au-delà de l'obstacle qui les arrêtait. Les Saumons remontent ainsi les fleuves jusque vers leur source, et vont chercher dans

les petits ruisseaux et les endroits tranquilles un fond de sable et de gravier propre à y déposer leurs œufs ; puis, maigres et affaiblis par tant de fatigues, ils redescendent en automne vers l'embouchure des fleuves et vont passer l'hiver dans la mer. Les œufs sont déposés dans un enfoncement que la femelle creuse dans le sable. Le mâle vient ensuite les féconder. Les jeunes Saumons grandissent très promptement, et, lorsqu'ils ont atteint la longueur d'environ un pied, ils abandonnent le haut des rivières pour gagner la mer, qu'ils quittent à leur tour, pour rentrer dans les fleuves, lorsqu'ils sont longs de 4 à 5 décimètres, c'est-à-dire vers le milieu de l'été qui a suivi leur naissance. Nous avons déjà vu que les Hirondelles, qui, à l'approche de la saison froide, émigrent vers le sud, reviennent chaque année dans les mêmes lieux. Il paraît que les Saumons ont le même instinct.

§ 180. Les mœurs des poissons n'offrent que peu de particularités curieuses ; mais l'histoire de ces animaux doit néanmoins nous intéresser, ne fût-ce qu'à raison de l'importance des pêches dont ils sont l'objet. A une époque qui n'est pas bien éloignée de la nôtre, cette branche d'industrie occupait un cinquième de la population totale de la Hollande, et pour la pêche du Hareng seulement, ce pays couvrait de ses bâtiments les mers du Nord. En Angleterre, elle fait subsister aussi un nombre considérable de bons et hardis matelots ; et même en France, où elle a moins d'importance, on compte de trente à quarante mille pêcheurs, dont près du tiers s'aventure chaque année jusque sur les côtes de l'Islande et de Terre-Neuve à la recherche de la Morue, grand et excellent poisson qui abonde dans ces parages et qui se montre aussi, mais en petit nombre, dans nos mers.

§ 181. Les poissons constituent une des classes les plus nombreuses du règne animal, et se divisent naturellement en deux séries d'après la nature de leur squelette, qui est tantôt osseux, tantôt cartilagineux.

La division des POISSONS OSSEUX est de beaucoup la plus nombreuse, et comprend tous les poissons ordinaires. Chez ces animaux, les branchies sont toujours libres par leur bord externe, et il n'y a de chaque côté du cou qu'une seule ouverture pour la sortie de l'eau qui a servi à la respiration.

Nous citerons comme exemple de ce groupe la Perche, le Brochet, la Carpe, la Truite, l'Anguille. Quelques uns de ces animaux, désignés sous le nom commun de *Poissons plats* ou *Pleuronectes*, sont remarquables par le défaut de symétrie de leur corps, les deux yeux étant dirigés du même côté ; tels sont le Turbot, la Plie, la Sole, etc.

§ 182. Les poissons cartilagineux ou chondroptérygiens ont le squelette ordinairement cartilagineux ; quelquefois cette charpente intérieure est même presque membraneuse, mais jamais elle n'est osseuse, la matière calcaire qui en durcit la surface ne s'y déposant que par petits grains. On y remarque aussi une ressemblance très grande avec le squelette encore cartilagineux des Têtards. Il est seulement à noter que les pièces qui représentent les os maxillaires supérieurs et intermaxillaires sont rudimentaires, et que la mâchoire supérieure est formée essentiellement par les analogues des os palatins. Tantôt les branchies sont libres à leur bord externe, comme chez les poissons osseux ; tantôt, au contraire, elles sont attachées par ce bord aussi bien que par leur bord interne, et cette différence sert de base à la division des poissons cartilagineux en deux groupes, savoir : les *Chondroptérygiens à branchies libres*, qui constituent un seul ordre (celui les *Sturioniens* ou Esturgeons), et les *Chondroptérygiens à branchies fixes*.

Les Chondroptérygiens a branchies fixes présentent un caractère commun très remarquable dans la disposition de l'appareil respiratoire. Les branchies, au lieu d'être libres par leur bord externe et suspendues dans une cavité commune, d'où l'eau s'échappe au-dehors par une seule ouverture, sont, au contraire, adhérentes aux téguments, de sorte que, pour la sortie de l'eau qui les a baignées il faut autant d'ouvertures qu'il y a d'intervalles entre elles. Ces ouvertures sont presque toujours extérieures ; quelquefois cependant elles débouchent dans un canal commun, servant à transmettre l'eau au-dehors ; enfin, des arcs cartilagineux, souvent suspendus dans les chairs, sont placés vis-à-vis des bords extérieurs des branchies. Du reste, ces poissons diffèrent beaucoup entre eux. Les uns, tels que les Raies et les Squales, ont les mâchoires mobiles et disposées pour la mastication ; les autres sont au contraire des animaux suceurs, dont la bouche ressemble à une sorte de ventouse. Les Lamproies offrent ce dernier mode d'organisation.

EMBRANCHEMENT DES ANIMAUX ANNELÉS OU ARTICULÉS.

§ 183. Les animaux qui composent cette grande division présentent non seulement une structure extérieure essentiellement différente de celle qui est propre aux trois autres embranchements du règne animal, mais aussi des caractères extérieurs, en général, tranchés et si évidents, qu'il est presque toujours facile de les reconnaître au premier coup d'œil. Tout leur corps, en effet, est divisé en tronçons, et semble composé d'une suite d'anneaux placés à la file les uns des autres (pl. 13, fig. 5). Chez les uns, cette disposition annulaire résulte seulement de l'existence d'un certain

nombre de plis transversaux qui sillonnent la peau et ceignent le corps ; mais, chez la plupart, l'animal est renfermé dans une sorte l'armure solide, composée d'une série d'anneaux soudés entre eux ou réunis de manière à permettre des mouvements. Cette armure a les usages analogues à ceux de la charpente intérieure des animaux ertébrés ; car elle détermine la forme générale du corps, elle protège es parties molles, elle donne des points d'attache aux muscles, et lle fournit à ces organes des leviers propres à assurer la précision t la rapidité des mouvements : aussi l'appelle-t-on souvent un *quelette extérieur ;* mais ce serait à tort que l'on voudrait y voir le eprésentant ou l'analogue du squelette des vertébrés, car, dans la éalité, elle n'est autre chose que la peau devenue dure et rigide, ou ême encroûtée par une sorte d'épiderme calcaire de consistance ierreuse. Pour donner une idée vraie de ses usages aussi bien que e sa nature, il serait par conséquent préférable de la nommer un *quelette tégumentaire.*

§ 184. Le système nerveux des animaux annelés se compose rdinairement d'une suite de petits ganglions accolés par paires, lacés sur la ligne médiane à la face inférieure du corps, et unis ntre eux par des cordons de communication longitudinaux, de manière à former une espèce de chaîne ou plutôt à représenter un ouble cordon noueux étendu d'un bout du corps à l'autre (pl. 11, g. 2). La masse nerveuse formée par les premiers ganglions (que on nomme quelquefois le *cerveau* de ces animaux) est renfermée ns la tête, et est placée au-devant et au-dessus de l'œsophage ; s autres ganglions sont, au contraire, situés en arrière de l'œsoage et au-dessous du canal digestif, de façon que les cordons ui unissent les ganglions de la tête à ceux du thorax passent de aque côté de l'œsophage et forment autour de ce conduit une pèce de collier. Les divers nerfs du corps partent de ces gaions, et se ramifient dans les parties voisines.

§ 185. Les organes des sens sont moins nombreux que chez les nimaux vertébrés, et quelquefois ils manquent tous. En général, existe des yeux, quelquefois aussi un appareil de l'ouïe ; mais on a découvert dans aucun animal articulé un organe distinct pour odorat.

Il existe des animaux annelés qui sont dépourvus de membres, ais la plupart d'entre eux en possèdent, et le nombre de ces oranes est très considérable ; on n'en compte pas moins de trois aires, et quelquefois on en trouve plusieurs centaines. Du reste, s appendices sont toujours disposés symétriquement de chaque té de la ligne médiane.

§ 186. Le canal digestif est toujours étendu d'une extrémité du

corps à l'autre, et leur bouche est en général armée de mâchoires ; mais ces organes ne se meuvent pas de haut en bas, comme chez les animaux vertébrés : ils sont toujours latéraux, et se meuvent de dehors en dedans.

En général, le sang est blanc, mais pas toujours : car dans la classe des annélides il est souvent rouge ; la manière dont il circule varie. Il existe aussi des différences très grandes dans le mode de respiration de ces animaux.

§ 187. Cet embranchement se divise en deux groupes principaux formés, l'un par les *animaux articulés proprement dits*, qui se reconnaissent à leurs membres articulés, l'autre par les *vers*, chez lesquels les membres n'existent plus ou ne sont représentés que par des tubercules garnis de soies, et chez lesquels presque toutes les parties de l'organisation se dégradent en quelque sorte de façon à ne s'offrir souvent que dans un état d'imperfection fort grande.

SOUS-EMBRANCHEMENT DES ANIMAUX ARTICULÉS PROPREMENT DITS.

§ 188. Les animaux articulés proprement dits ne doivent pas leur supériorité à leurs organes de locomotion seulement : ils ont aussi le système nerveux bien plus développé que celui des vers, et la localisation des fonctions est portée beaucoup plus loin dans leur organisation que chez ces derniers. On range dans cette division les Insectes, les Myriapodes, les Arachnides, les Crustacés et les Cirripèdes. Les trois premières de ces classes se composent d'animaux à respiration aérienne ; les deux dernières, d'animaux aquatiques.

CLASSE DES INSECTES.

§ 189. La classe des insectes se compose de tous les animaux articulés ayant le corps composé d'une tête, d'un thorax et d'un abdomen distincts, et ayant trois paires de pattes ; à ces caractères extérieurs on peut ajouter que leur respiration se fait à l'aide de trachées aérifères, qu'ils sont dépourvus d'un système vasculaire proprement dit, et que presque toujours ils subissent des métamorphoses dans le jeune âge. Enfin, il est encore à noter que presque tous sont pourvus d'ailes, et que ce sont les seuls animaux invertébrés qui soient conformés pour le vol.

§ 190. Le squelette tégumentaire des insectes, c'est-à-dire la peau endurcie de ces animaux, conserve quelquefois une certaine flexibilité, mais présente en général une consistance analogue à celle de la corne. Il ne faut pas croire cependant que son tissu se

réellement de nature cornée. La chimie nous apprend qu'il est composé de matières très différentes, et qu'une substance particulière, nommée *chitine*, en forme la base. On y voit un grand nombre de pièces, qui sont tantôt soudées entre elles, d'autres fois réunies par des portions molles de la peau, et qui jouissent ainsi d'une mobilité plus ou moins grande.

Le corps de l'insecte, comme nous l'avons déjà vu, se divise en un certain nombre d'anneaux placés bout à bout, et, dans cette série de segments, on distingue, avons-nous dit, trois portions, auxquelles on a donné les noms de *tête*, de *thorax* et d'*abdomen* (pl. 11, fig. 1).

Les membres ou appendices qui naissent de ces divers anneaux ont une structure analogue à celle du tronc de l'animal : ils se composent, en effet, de tubes solides ou de lames creuses, placés bout à bout, et renfermant dans leur intérieur les muscles et les nerfs destinés à les faire mouvoir.

La tête n'est formée que d'un seul tronçon, et porte les yeux, les antennes et les appendices de la bouche. Les antennes constituent la première paire de membres, ou appendices, des insectes, et se composent d'un nombre considérable de petits articles placés bout à bout; elles ressemblent à de petites cornes et paraissent être des organes de tact et d'audition. D'autres appendices, au nombre de trois paires, naissent de la partie inférieure de la tête, et constituent les organes de la mastication ou de la succion, dont nous aurons à parler en traitant de l'appareil digestif.

Le *thorax* occupe la partie moyenne du corps, et porte les ailes et les ailes; il se compose toujours de trois anneaux, nommés *prothorax*, *mésothorax* et *métathorax* (pl. 11, fig. 1), et c'est à l'arceau ventral de chacun de ces téguments que se fixe l'une des paires de pattes. Les ailes naissent, au contraire, de l'arceau dorsal des anneaux thoraciques; mais le prothorax n'en porte jamais, et jamais aussi il n'existe plus d'une paire de ces appendices à chacun des deux anneaux suivants, de sorte que leur nombre ne peut dépasser deux paires.

§ 191. On distingue dans les pattes des insectes une hanche, composée de deux articles, une cuisse, une jambe, et une espèce de doigt, nommé tarse, qui est divisé en plusieurs articles, dont le nombre varie de deux à cinq, et terminé par des ongles. Leur conformation varie, mais, comme on le pense bien, est toujours en rapport avec les mœurs de ces animaux. Ainsi les insectes dont les pattes postérieures présentent une grande longueur sautent, en général, plutôt qu'ils ne marchent; chez les insectes nageurs, tels que les Dytisques et les Gyrins, appelés vulgairement *Tourniquets*,

les tarses sont ordinairement aplatis, ciliés et disposés comme des rames, et chez ceux qui peuvent marcher suspendus à des surfaces lisses, on trouve sous le dernier article de ces organes une espèce de pelote ou de ventouse propre à les faire adhérer aux corps qu'ils touchent. Quelquefois aussi les pattes antérieures sont élargies comme celles des taupes, afin de servir à creuser la terre; la Courtilière, qui occasionne souvent dans nos campagnes des dégâts considérables en coupant les racines qui se trouvent sur son passage, nous offre un exemple remarquable de ce mode de structure. Il existe aussi des espèces chez lesquelles ces mêmes pattes constituent des organes de préhension; un grand insecte du midi de la France, la Mante religieuse, est conformée de la sorte. Enfin on connaît aussi des insectes chez lesquels les pattes antérieures, réduites à un état rudimentaire et reployées contre la poitrine, ne servent plus aux mouvements, et échappent facilement à la vue de façon qu'au premier abord on croirait ces animaux pourvus de quatre pattes seulement; plusieurs papillons diurnes sont dans ce cas.

§ 192. Les ailes des insectes sont des appendices lamelleux composés d'une double membrane, soutenus à l'intérieur par des nervures plus solides. Lorsqu'elles sont encore à peine développées elles sont molles et flexibles; mais bientôt elles se dessèchent et demeurent roides et élastiques. En général, il en existe deux paires on n'en voit jamais un plus grand nombre; mais quelquefois l'une ou l'autre de ces paires manque, et c'est toujours sur les deux derniers anneaux du thorax qu'elles naissent. Leur forme varie lorsqu'elles servent réellement au vol, elles sont minces et transparentes ou recouvertes par une sorte de poussière colorée formée par des écailles d'une petitesse microscopique, comme cela se voit chez les papillons; mais souvent celles de la première paire deviennent épaisses, dures et opaques, et constituent des espèces de bouclier ou d'étuis, nommés *élytres* (pl. 12, fig. 1), qui dans le repos recouvrent les ailes membraneuses et servent à les protéger; d'autres fois ces mêmes ailes, encore membraneuses vers leur extrémité deviennent dures et opaques vers leur base, et sont alors désignées sous le nom de demi-étuis ou hémélytres. On connaît aussi des insectes chez lesquels les ailes, au lieu d'avoir une structure lamelleuse, sont fendues en une multitude de membranes barbues sur les bords et semblables à des plumes disposées en éventail; cela se voit dans un genre voisin des papillons. Enfin, lorsque les ailes postérieures manquent, elles sont d'ordinaire remplacées par deux petits filets mobiles terminés en massue, que l'on nomme *balanciers*.

§ 193. L'abdomen des insectes est composé d'un nombre consi-

dérable d'anneaux mobiles les uns sur les autres ; souvent on en compte jusqu'à neuf ; mais d'autres fois on n'en distingue pas autant, ce qui paraît dépendre de la soudure de deux ou plusieurs de ces segments entre eux. Chez l'insecte parfait, ces anneaux ne portent jamais ni pattes ni ailes ; mais ceux qui occupent l'extrémité postérieure du corps donnent souvent naissance à des appendices dont les formes et les usages varient beaucoup. Tantôt ce sont de simples soies ou des stylets dont les fonctions ne sont pas bien connues : chez les Éphémères, par exemple. Tantôt ces organes affectent la forme de crochets, et constituent une pince plus ou moins puissante, comme chez les Forficules ; ou Perce-Oreilles ; d'autres fois ils sont disposés de façon à agir comme un ressort et à servir à l'animal pour se lancer en avant. Les Podurelles, petits insectes qui, dans nos climats, se cachent sous les pierres ou se tiennent à la surface des eaux dormantes, et qui habitent quelquefois aussi dans la neige des régions les plus froides du globe, offrent ce mode d'organisation. Enfin, d'autres fois encore, ces appendices abdominaux ont une structure plus compliquée et constituent une arme offensive ou un appareil destiné à effectuer le dépôt des œufs pondus par l'animal dans un lieu propre au développement de ses jeunes. Comme exemples de ces organes, nous pouvons citer l'aiguillon rétractile des Guêpes et des Abeilles et la tarière des Tenthrèdes. Le premier se compose d'un *dard* formé de deux stylets aigus logés dans une tige cornée ou étui, et présentant chacun en dedans un sillon par lequel s'écoule le venin sécrété dans une petite glande située tout auprès ; dans l'état de repos toutes ces pièces sont retirées dans l'intérieur du corps de l'animal ; mais, quand l'insecte veut s'en servir, il fait sortir l'étui, et l'enfonce, ainsi que son dard, dans la peau de son ennemi. Quelquefois il lui est même impossible de le retirer : l'aiguillon tout entier se sépare alors de son corps, et reste implanté dans la plaie. La déchirure qui en résulte détermine promptement la mort de l'insecte. Le mâle est toujours privé de cette arme : aussi peut-on le saisir sans danger ; mais les femelles, et souvent les individus stériles, appelés *ouvriers*, en sont pourvus, et sa piqûre détermine une inflammation très douloureuse.

§ 194. Les insectes sont pourvus de sens très développés ; ils jouissent évidemment de l'ouïe et de l'odorat, aussi bien que du tact, du goût et de la vue ; mais jusqu'ici on n'a pas découvert le siége de l'olfaction, et, chez la plupart de ces animaux, on n'aperçoit aucun organe spécial d'audition. Les antennes et les appendices de la bouche semblent être les principaux instruments du toucher, et les premiers servent peut-être aussi à la perception des sons.

Nous ne savons aussi que peu de chose sur l'appareil du goût ; mais les organes de la vue ont été mieux étudiés.

La structure des yeux est très différente de ce que nous avons vu chez les animaux supérieurs. En général, l'organe qui, au premier abord, paraît être un œil unique, est dans la réalité formé par l'agglomération d'une multitude de petits yeux, ayant chacun une cornée, un corps vitré de forme conique, un enduit de matière colorante et un filament nerveux particuliers. Chez le Hanneton, par exemple, on en compte près de neuf mille, et on connaît des insectes qui en ont plus de vingt-cinq mille. Toutes ces petites cornées sont hexagonales, et sont soudées entre elles de façon à constituer une espèce de cornée commune, dont la surface présente une multitude de divisions semblables aux mailles d'un filet, visibles seulement à l'aide d'une loupe ; et c'est à raison de cette disposition que l'on donne souvent à ces *yeux composés* le nom d'*yeux à réseau* ou d'*yeux à facettes*. Du reste, chacun des petits appareils constituants de ces organes multiples est parfaitement distinct de ceux qui l'entourent et forme avec eux un faisceau de tubes terminés chacun par un filet nerveux provenant du renflement terminal d'un même nerf optique. Presque tous les insectes sont pourvus de deux de ces yeux composés, situés d'ordinaire sur les côtés de la tête ; mais quelquefois ils sont remplacés par des *yeux simples*, et d'autres fois ces deux sortes d'organes existent en même temps. Quant à la structure des yeux simples, que l'on désigne aussi sous les noms de *stemmates* ou d'*ocelles*, elle a la plus grande analogie avec celle de chacun des éléments des yeux composés. En général, les yeux simples sont réunis en groupe, au nombre de trois, vers le sommet de la tête. On ne sait rien de précis sur la manière dont ces appareils agissent sur la lumière qui les frappe ni sur le mécanisme de la vision chez les insectes.

§ 195. Plusieurs insectes possèdent, de même que les animaux supérieurs, la faculté de produire des sons ; mais, en général, leur *chant* ne se lie pas aux mouvements de l'air dans l'appareil respiratoire, comme chez les premiers, et dépend du frottement de certaines parties du corps les unes sur les autres, ou des mouvements imprimés à ces instruments spéciaux par la contraction des muscles. Ainsi le bruit monotone et assourdissant de la Cigale résulte de la tension et du relâchement alternatifs d'une membrane élastique disposée comme la peau d'un tambour de basque sur la base de l'abdomen ; chez les Criquets ce sont certaines parties des ailes qui, en frottant l'une contre l'autre, vibrent avec intensité et qui offrent à cet effet une structure très curieuse ; mais le bourdonnement des mouches paraît dépendre de la sortie rapide de l'air

par les stigmates thoraciques pendant les mouvements violents du vol. Enfin, il est d'autres insectes encore qui produisent une espèce de cri dont le mode de production n'est pas encore bien connu, tel est le papillon de nuit connu sous le nom de Sphinx tête de mort.

§ 196. Le système nerveux des insectes présente la disposition générale que nous avons déjà signalée en traitant de l'embranchement auquel ces animaux appartiennent. Il se compose principalement d'une double série de ganglions qui sont réunis entre eux par des cordons longitudinaux (pl. 11, fig. 2) : le nombre de ces ganglions correspond ordinairement à celui des anneaux ; et tantôt ils sont à peu près également espacés et s'étendent d'un bout du corps à l'autre, tandis que d'autres fois plusieurs d'entre eux sont rapprochés de manière à constituer une masse unique. Les ganglions céphaliques présentent un développement assez grand et donnent naissance aux nerfs des antennes, des yeux, etc. La première paire de ganglions post-œsophagiens fournit les nerfs de la bouche ; et les cordons qui unissent ces noyaux médullaires aux ganglions céphaliques et qui embrassent l'œsophage donnent de chaque côté un nerf qui remonte sur l'estomac, et qui, en s'unissant avec celui du côté opposé, constitue un nerf médian situé au-dessus du canal digestif, et présentant sur son trajet deux ganglions. Les trois paires de ganglions situées à la suite de ceux placés immédiatement derrière l'œsophage appartiennent aux trois anneaux du thorax, et sont le point de départ des nerfs des pattes et des ailes ; en général, elles sont très rapprochées entre elles et beaucoup plus grosses que les paires suivantes qui appartiennent à l'abdomen.

§ 197. La manière dont les insectes se nourrissent varie beaucoup : les uns ne vivent que du suc des plantes ou des animaux, les autres se repaissent d'aliments solides et sont ou carnivores ou phythophages ; et à ces différences correspondent des modifications remarquables dans la conformation de la bouche.

Chez les insectes broyeurs, tels que les Scarabées, les Hannetons ou les Sauterelles, cette ouverture est garnie en avant d'une pièce médiane, nommée *lèvre supérieure* ou *labre* (pl. 11, fig. 5), et présente de chaque côté une espèce de grosse dent, mobile et très dure, appelée *mandibule*, qui sert à diviser les aliments. Immédiatement en arrière des mandibules se trouve une seconde paire d'appendices, dont la structure est plus compliquée : ce sont les *mâchoires*. Chacun de ces derniers organes offre au dedans une lame ou un cylindre plus ou moins dur et ordinairement armé de dentelures ou de poils, et porte du côté externe une ou deux petites tiges composées de plusieurs articles et appelées *palpes maxillaires*. Enfin,

derrière les mâchoires se trouve une seconde paire d'appendices dont la base est supportée par une pièce cornée médiane, nommée *menton*. Ces appendices constituent la *languette*. Ils sont appliqués contre les mâchoires, comme ces organes sont eux-mêmes appliqués contre les mandibules ; et on leur distingue aussi une paire de filaments articulés et mobiles, appelés *palpes labiaux*, parce qu'on donne ordinairement le nom de *lèvre inférieure* au menton réuni à la languette. Quant à la forme de ces diverses parties, elle varie suivant la nature et la consistance des aliments. Les palpes servent principalement à saisir les aliments et à les maintenir entre les mandibules pendant que celles-ci les divisent.

Chez les insectes suceurs, tels que les Papillons, les Punaises, les Abeilles, etc., les mâchoires ou le labre s'allongent de manière à constituer une espèce de trompe tubulaire, dans l'intérieur de laquelle on trouve souvent des filaments déliés, remplissant les fonctions de petites lancettes, et formés par les mandibules et les mâchoires modifiées au point d'être souvent à peine remarquables.

Le *tube digestif* (pl. 11, fig. 4) est toujours ouvert aux deux bouts, et s'étend de la bouche à l'anus ; tantôt il est droit, d'autres fois plus ou moins flexueux ; et ici, de même que chez les animaux supérieurs, il est en général très court chez les carnassiers, et fort long chez les espèces qui se nourrissent de substances végétales. Quelquefois son diamètre est partout à peu près le même ; mais en général il présente des renflements et des rétrécissements qui permettent d'y distinguer un œsophage, un estomac et un intestin. Souvent on trouve plusieurs estomacs auxquels on a donné les noms de *jabot*, *gésier* et *ventricule chylifique*.

De chaque côté on voit y aboutir un certain nombre de tubes longs, déliés et remplis d'un liquide jaunâtre, qui sont les vaisseaux biliaires et remplissent les fonctions du foie.

On rencontre des organes salivaires dans un grand nombre d'insectes, et en général ils sont plus développés chez les suceurs que chez les broyeurs. Ce sont de simples tubes flottants qui aboutissent quelquefois à des espèces d'utricules ou petits sacs membraneux, et qui communiquent avec le pharynx par l'intermédiaire de canaux excréteurs.

Enfin, on trouve encore, vers l'extrémité postérieure du canal intestinal, d'autres organes sécréteurs de formes variées, qui servent à l'élaboration de liquides particuliers, que plusieurs insectes font sortir de l'extrémité de leur abdomen lorsqu'on les inquiète ; le venin de l'Abeille, par exemple.

Tantôt le liquide nourricier, résultant de la digestion des aliments, est employé immédiatement à l'assimilation, tantôt au

contraire une portion paraît pour ainsi dire mise en réserve, pour être employée dans d'autres occasions. L'espèce de réservoir que l'on regarde comme servant à cet usage curieux est la masse de tissu graisseux qui entoure les viscères.

Les insectes n'ont point de circulation proprement dite ; le liquide nourricier est épanché entre tous les organes, et les pénètre par imbibition. Mais il existe néanmoins à la surface dorsale de l'animal, immédiatement au-dessous des téguments, une espèce de tube longitudinal et entouré de faisceaux charnus, qui paraît être un rudiment de cœur, car on y observe des mouvements alternatifs de contraction et de dilatation semblables à ceux que cet organe exécute dans d'autres animaux. Mais ce canal ne paraît fournir aucune branche, et il n'existe ni artères ni veines.

Les insectes ont tous une respiration aérienne ; mais au lieu de recevoir l'air dans des poches pulmonaires, comme la plupart des animaux, ils respirent à l'aide d'une multitude de canaux qui portent l'air dans toutes les parties du corps et qui sont connus sous le nom de *trachées* (pl. 11, fig. 6).

Ces tubes aérifères présentent une structure compliquée : on y distingue d'ordinaire trois tuniques, dont la moyenne est composée d'un filament cartilagineux enroulé en spirale comme un élastique de bretelles (pl. 11, fig. 7). Tantôt ils sont simples ; mais d'autres fois ils présentent un certain nombre de grands renflements en forme de vésicules molles, qui remplissent les fonctions de réservoir à air. Les ouvertures par lesquelles l'air pénètre dans les trachées sont nommées *stigmates :* elles ressemblent en général à une petite boutonnière (pl. 11, fig. 9), mais présentent quelquefois deux valves qui s'ouvrent et se ferment comme les battants d'une porte. On en voit d'ordinaire une paire sur les parties latérales et supérieures de chaque anneau (fig. 8) ; mais elles manquent souvent aux deux derniers segments du thorax.

Quant au mécanisme par lequel l'air se renouvelle dans l'intérieur de cet appareil respiratoire, il ne paraît consister en général que dans les mouvements de contraction et de dilatation de l'abdomen. La respiration est très active chez ces animaux. Ils consomment une quantité considérable d'air comparativement à leur volume, et s'asphyxient promptement lorsqu'on les prive d'oxygène ; mais quand ils sont dans cet état de mort apparente, ils peuvent y rester très longtemps sans perdre la faculté de revenir à la vie.

§ 198. La plupart des insectes ne produisent que très peu de chaleur ; mais quelques uns de ces animaux en dégagent dans certaines circonstances une quantité assez considérable pour élever

notablement leur température. Les abeilles sont dans ce cas, surtout lorsqu'elles s'agitent beaucoup dans leur ruche, et il est à noter que la respiration devient alors très active.

§ 199. Un autre phénomène plus remarquable, et dont on ne connaît pas encore la cause, est la production de lumière qui s'observe chez quelques insectes. Le Lampyre ou *Ver luisant* nous en offre un exemple bien connu de toutes les personnes qui fréquentent nos campagnes : le mâle (pl. 12, fig. 2) est ailé et n'est pas lumineux ; mais la femelle (fig. 3), qui est privée d'ailes, et qui se trouve très souvent sur les buissons pendant les nuits chaudes de l'été, répand une lueur phosphorescente très vive. Chez une autre espèce de Lampyre qui habite l'Italie, les individus des deux sexes sont en même temps ailés et lumineux ; mais cette propriété singulière est surtout remarquable chez certains Taupins qui habitent les régions chaudes de l'Amérique, et qui produisent, en voltigeant dans l'obscurité, une illumination naturelle du plus bel effet : les femmes les placent souvent dans leurs cheveux comme ornement, et on assure que les Indiens s'en servent pour s'éclairer quand ils voyagent de nuit. Chez nos Lampyres, la lumière provient de quelques taches situées sur le dessus des deux ou trois derniers anneaux de l'abdomen, tandis que chez les Taupins elle part de taches analogues placées sur le prothorax ou corselet. Il paraît que l'insecte peut à volonté faire varier l'intensité de cette lueur phosphorique, et qu'elle persiste pendant un certain temps lorsqu'on place l'animal dans un gaz impropre à la respiration, ou même dans le vide, mais qu'elle s'éteint dans l'eau froide.

§ 200. Les sexes sont distincts chez ces animaux, et souvent il existe des différences très grandes entre le mâle et la femelle : le Lampyre commun nous en a déjà offert un exemple (pl. 21, fig. 4, 5). Presque tous les insectes pondent des œufs, quelques uns cependant sont vivipares. Souvent il existe à l'extrémité de l'abdomen de la femelle un dard, une tarière ou quelque autre organe destiné à pratiquer des trous propres à recevoir les œufs ; et, par un instinct admirable, la mère dépose toujours ceux-ci dans un endroit où les jeunes trouveront à proximité les aliments dont ils auront besoin, bien que, dans la plupart des cas, ces aliments ne soient pas de la nature de ceux qu'elle recherche elle-même.

Dans le jeune âge, les insectes changent plusieurs fois de peau et présentent presque toujours un phénomène des plus singuliers dont, au reste, nous avons déjà vu un exemple chez les batraciens. La plupart d'entre eux, en sortant de l'œuf, ne ressemblent ni à leurs parents ni à ce qu'ils deviendront plus tard, et subissent avant que d'arriver à l'état parfait, des changements si considé-

rables qu'on ne peut mieux les désigner que sous le nom de *métamorphoses*.

En général, les insectes passent par trois états bien distincts, qu'on désigne sous les noms d'*état de larve* (pl. 12, fig. 11), d'*état de nymphe* (fig. 12) et d'*état parfait* (fig. 10); mais les changements qu'ils subissent ne sont pas toujours également grands : tantôt ces changements rendent l'animal tout-à-fait méconnaissable; d'autres fois ils ne consistent guère que dans le développement des ailes, et on désigne ces degrés divers de transformation sous les noms de *métamorphoses complètes* et de *demi-métamorphoses*.

§ 201. Les insectes à métamorphoses complètes sont toujours plus ou moins vermiformes lorsqu'ils sortent de l'œuf et qu'ils sont à l'état de *larve;* leur corps est allongé, presque entièrement mou, et divisé en anneaux mobiles dont le nombre normal est de 13 : tantôt ils sont complétement privés de pattes; d'autres fois ils sont pourvus d'un nombre variable de ces organes, mais dont la conformation ne rappelle en rien celle des mêmes parties chez l'animal adulte. Presque toujours ils n'ont que des yeux simples, et en sont quelquefois complétement privés; enfin leur bouche est presque toujours armée de mandibules et de mâchoires, quelle que soit la conformation qu'elle doit prendre par la suite, et on voit souvent les premiers de ces organes servir à la locomotion aussi bien qu'à la préhension des aliments. Ces larves varient du reste dans leur forme et sont connues tantôt sous le nom de *Chenilles*, tantôt sous celui de *Vers*.

Après être restés dans cet état pendant un temps plus ou moins long et avoir éprouvé plusieurs *mues*, leurs ailes se forment sous la peau et ils se changent en *Nymphes*. Pendant toute la durée de cette seconde période de leur existence, ces singuliers animaux cessent de prendre de la nourriture et restent immobiles. Tantôt la peau dont ils viennent de se dépouiller se dessèche et constitue une espèce de coque oviforme dans l'intérieur de laquelle ils demeurent renfermés; tantôt ils ne sont recouverts que par une pellicule mince, qui, appliquée sur les organes extérieurs, en suit tous les contours et ressemble à des langes dans lesquels l'insecte se serait emmaillotté. Cette dernière disposition, qui se voit chez les nymphes des Papillons ou *Chrysalides*, leur a fait donner aussi les noms de *Pupe* et de *Maillot*.

Avant d'éprouver cette métamorphose, la larve se prépare souvent un abri et se renferme dans une coque qu'elle fabrique avec de la soie sécrétée par les glandes salivaires et préparée à l'aide de filières creusées dans les lèvres. D'autres fois elle se suspend au moyen de filaments ou se cache dans quelque trou. C'est pendant

que l'insecte est dans cet état de repos apparent qu'il se fait dans l'intérieur de son corps un travail actif, dont le résultat est le développement complet de toute son organisation. Ses parties intérieures se ramollissent et prennent peu à peu la forme qu'elles doivent conserver; les divers organes dont l'animal adulte doit être pourvu se développent sous l'enveloppe qui les cache, et, quand cette évolution est achevée, il se débarrasse de cette espèce de masque, déploie ses ailes, qui ne tardent pas à acquérir de la consistance et il devient alors un *insecte parfait*.

§ 202. Les *Insectes à demi-métamorphoses* passent aussi par l'état de larve et de nymphe avant que d'arriver à l'état parfait; mais ici la larve ne diffère guère de l'insecte parfait que par l'absence d'ailes, et l'état de nymphe n'est caractérisé que par la croissance de ces organes, qui, d'abord reployés et cachés sous la peau, sont alors libres, mais n'acquièrent tout leur développement qu'à l'époque de la dernière mue.

Quelques insectes, tout en subissant des changements considérables dans le jeune âge, ne passent point par la série complète de transformations dont nous venons de parler; ils semblent, pour ainsi dire, s'arrêter en route, et n'arrivent jamais à posséder des ailes. Les Puces sont dans ce cas. En sortant de l'œuf, elles sont privées de pieds et ont la forme de petits vers de couleur blanchâtre. Ces larves sont très vives et se roulent en cercle ou en spirale. Bientôt elles deviennent rougeâtres, et, après avoir vécu dans cet état pendant une douzaine de jours, elles se renferment dans une petite coque soyeuse d'une finesse extrême pour s'y transformer en nymphes; enfin, au bout de douze jours environ de réclusion, si le temps est chaud, elles sortent de leur enveloppe à l'état parfait.

§ 203. Enfin, il est aussi des insectes qui ne subissent pas de métamorphose et qui naissent avec tous les organes dont ils doivent être pourvus, mais ce sont toujours des insectes aptères qui nous offrent ce mode de développement. Le Podurelle, dont il a été déjà question, et les Poux, sont dans ce cas.

§ 204. Les insectes, si remarquables par leur organisation, le sont encore davantage par leurs mœurs et par l'instinct admirable dont la nature a doué un grand nombre d'entre eux. Les ruses qu'ils emploient pour se procurer leur nourriture ou pour se soustraire à leurs ennemis, et l'industrie qu'ils déploient dans leurs travaux, étonnent tous ceux qui en sont témoins; et, lorsqu'on les voit se réunir en sociétés nombreuses pour suppléer à leur faiblesse individuelle, s'aider entre eux, se partager les travaux nécessaires à la prospérité de la communauté, pourvoir à leurs besoins futurs, et souvent même régler leurs actions d'après les circon-

stances accidentelles où ils se trouvent, on reste confondu de trouver chez des êtres si petits, et en apparence si imparfaits, des instincts si variés et si puissants, et des combinaisons intellectuelles qui ressemblent tant à du raisonnement. Le sujet ne tarirait pas si nous voulions rapporter ici des exemples de ces phénomènes curieux; mais les limites étroites de ces leçons ne nous permettent pas d'y consacrer en ce moment plus de temps.

§ 205. **Classification des insectes.** — Si nous cherchions maintenant à résumer en peu de mots les différences les plus importantes que les insectes offrent entre eux, nous verrions que ces différences dépendent surtout de la structure de l'appareil buccal, qui règle le régime de ces animaux; de la disposition des organes servant à la locomotion aérienne, fonction qui donne à la classe tout entière un de ses traits les plus saillants; enfin, du genre de métamorphoses que ces êtres subissent dans le jeune âge. Or, d'après ce que nous avons dit ailleurs sur l'essence des classifications naturelles, il est évident que ce doit être par conséquent dans les modifications de l'appareil buccal, des ailes et du mode de développement, que le zoologiste cherchera les bases de la distribution méthodique de ces animaux. En effet, c'est de la sorte qu'on est parvenu à les diviser en un certain nombre d'*ordres*, auxquels on a donné les noms de *Coléoptères*, *Orthoptères*, *Névroptères*, *Hyménoptères*, *Lépidoptères*, *Hémiptères*, *Rhipiptères*, *Diptères*, *Parasites* et *Thysanoures*.

§ 206. Les Coléoptères, de même que les Orthoptères et les Névroptères, sont conformés pour se nourrir de substances solides, soit animales, soit végétales, et sont pourvus à cet effet de mandibules et de mâchoires propres à opérer la division de ces aliments (pl. 11, fig. 5). Ils sont pourvus de deux paires d'ailes, mais celles de la première paire ne sont pas propres au vol, et constituent des espèces de boucliers durs et cornés que l'on nomme élytres (pl. 12, fig. 1). Les ailes de la seconde paire sont, au contraire, membraneuses, transparentes, et trop longues pour se cacher sous les élytres sans se reployer en travers; quelquefois elles manquent, et alors l'insecte est dans l'impossibilité de voler : c'est le cas du Charançon, qui ravage nos greniers à blé, et se fait remarquer par sa tête prolongée en façon de bec.

Les Coléoptères subissent des métamorphoses complètes. La larve (pl. 11, fig. 8) ressemble à un ver dont la tête est cornée, tandis que le reste du corps est presque toujours mou; sa bouche est conformée de même que celle de l'insecte parfait, et il n'y a pas toujours d'ocelles; les trois anneaux qui suivent la tête sont presque toujours pourvus chacun d'une paire de pattes ordinaire-

ment très courtes ; enfin, il existe chez un grand nombre de ces animaux une paire de fausses pattes attachée au dernier segment de l'abdomen. La nymphe est inactive et ne prend pas de nourriture ; elle est recouverte d'une peau membraneuse qui s'applique exactement aux parties situées au-dessous et les laisse apercevoir.

La plupart de ces insectes se font remarquer par la dureté de leurs téguments et le brillant de leurs couleurs ; les uns sont carnassiers : le Carabe doré ou jardinier, si commun dans les allées sablées, par exemple ; d'autres, tels que le Hanneton, se nourrissent de matières végétales. Leur nombre est immense, on en connaît plus de cinquante mille espèces : mais nous nous bornerons à citer ici les Scarabées, dont une espèce est célèbre à cause du respect dont elle était l'objet chez les anciens Égyptiens ; les Cantharides ou *Mouches d'Espagne*, qui, dans le midi de la France et en Espagne, vivent sur le frêne et le lilas, et fournissent à la médecine une substance vésicante très énergique ; les Calandres ou Charançons, qui vivent dans le blé ; les Vrillettes et les Limebois, qui, à l'état de larve, perforent les bois des vieux meubles et des charpentes ; les Dermestes, dont les larves se nourrissent des dépouilles d'autres animaux et souvent détruisent de la sorte les fourrures et les collections zoologiques ; enfin, les Coccinelles ou *Bêtes à Dieu ;* les Cicindelles, les Carabes.

§ 207. Les Orthoptères ressemblent aux précédents par la disposition générale des organes de la mastication, ainsi que par le nombre et la consistance de leurs ailes ; mais s'en distinguent par le mode de plissement des ailes postérieures et par la nature de leurs métamorphoses. Leurs élytres sont moins dures que chez les Coléoptères, et les ailes membraneuses, lorsqu'elles sont dans le repos, ne se ploient pas transversalement, mais se plissent seulement dans le sens longitudinal, à la manière d'un éventail. Ils ne subissent que des demi-métamorphoses, et la larve, ainsi que la nymphe, ressemble à l'insecte parfait, si ce n'est quant aux ailes. Enfin tous sont terrestres, et la plupart sont remarquables par l'allongement de leur corps et le développement extrême des pattes postérieures, ce qui en fait des animaux sauteurs.

Les Sauterelles et les Locustes ou Criquets (pl. 12, fig. 4) sont les représentants principaux de cet ordre, et sont des ennemis redoutables pour l'agriculture, à raison de leur voracité et du nombre immense des légions qu'ils forment quelquefois, et qui se transportent à des distances considérables en ravageant tout sur leur passage. On range aussi dans ce groupe les Grillons, les Courtiliers ou Taupes-Grillons, etc.

§ 208. Les Névroptères se distinguent des autres insectes mas-

ticateurs par la contexture de leurs ailes, qui, au nombre de quatre, sont toutes membraneuses, transparentes, d'une délicatesse extrême et également utiles pour le vol. Le corps de ces insectes est en général mou et très allongé ; enfin les uns subissent des métamorphoses complètes, les autres des demi-métamorphoses seulement. Cet ordre comprend les Libellules ou Demoiselles (pl. 12, fig. 8), les Éphémères, les Fourmilions, les Termites, etc. Ces derniers vivent en sociétés très nombreuses, et se construisent une demeure commune très remarquable.

§ 209. Les Hyménoptères établissent en quelque sorte le passage entre les insectes masticateurs et les suceurs : ils sont, en effet, pourvus de mandibules conformées à peu près de même que chez les premiers. mais ne s'en servent pas pour la mastication, et se nourrissent de matières molles ou liquides qu'ils pompent à l'aide d'une trompe mobile et flexible, composée des mâchoires et de la languette, excessivement allongée. Ils ont, comme les Névroptères, quatre ailes membraneuses et transparentes (pl. 12, fig. 9) ; mais ces ailes, au lieu d'être réticulées comme une dentelle, sont divisées en un certain nombre de cellules assez grandes par des nervures cornées, et elles se croisent horizontalement sur le corps pendant le repos. Leurs téguments n'offrent que peu de dureté, et l'abdomen des femelles est terminé par une tarière ou par un aiguillon.

Ces insectes subissent une métamorphose complète. La larve, tantôt privée de pattes, ressemble à un Ver ; d'autres fois, pourvue de six pieds à crochets, et souvent aussi de douze à seize pieds membraneux, ressemble davantage à des Chenilles : dans l'un et l'autre cas, elle a une tête écailleuse avec des mandibules, des mâchoires, et une lèvre à l'extrémité de laquelle est une filière pour le passage de la matière soyeuse dont sa coque doit être construite. Le régime de ces larves varie beaucoup. Plusieurs ne peuvent se passer de secours étrangers et sont élevées en commun par des individus stériles, réunis en société. La Nymphe reste sans nourriture et dans un repos complet. Enfin, dans leur état parfait, les Hyménoptères vivent presque tous sur les fleurs, et meurent au bout de la première année de leur existence.

§ 210. L'espèce la plus intéressante de ce groupe est l'*Abeille domestique* (pl. 12, fig. 9). Ces insectes, que l'on désigne aussi sous le nom vulgaire de *Mouches à miel*, paraissent être originaires de la Grèce, mais ont été transportées par l'homme dans toute l'Europe, ainsi que dans le nord de l'Afrique et dans l'Amérique septentrionale. Ils vivent en colonies, composées chacune de dix à trente mille *ouvrières* ou *mulet*, de six à huit cents mâles ou frelons (appelés à

tort *Bourdons* par les cultivateurs), et communément d'une seule femelle qui semble y régner en souveraine, et qui a reçu le nom de *reine*. Ils établissent leur demeure dans quelque cavité, telle que le trou d'un vieux arbre ou l'espèce de hutte que les agriculteurs leur préparent et que l'on nomme des ruches, et ce sont les Abeilles ouvrières qui exécutent tous les travaux nécessaires à l'existence et à la prospérité de la société. Les unes, nommées *cirières*, sont chargées de la récolte des vivres et des matériaux de construction, ainsi que des bâtisses à élever ; les autres, appelées, à raison de leurs fonctions, les *nourrices*, s'occupent presque exclusivement du soin intérieur du ménage et de l'éducation des petits.

Pour faire sa récolte, l'Abeille cirière entre dans une fleur bien épanouie, dont les étamines sont chargées de la poussière appelée *pollen* par les botanistes. Cette poussière s'attache aux poils branchus dont son corps est couvert, et, en se frottant avec les brosses qui garnissent ses tarses, l'insecte la rassemble en pelotes, qu'il empile dans les corbeilles ou palettes creusées à la face interne de ses jambes postérieures. A l'aide de leurs mandibules, les ouvrières détachent aussi de la surface des plantes une matière résineuse, appelée *propolis*, et en remplissent leurs corbeilles. Ainsi chargées, ces Abeilles retournent à leur demeure commune, et, aussitôt arrivées, se débarrassent de leur fardeau, pour retourner à la recherche de nouvelles provisions ou pour employer celles déjà recueillies. Les travaux de l'intérieur sont plus compliqués : les Abeilles commencent par boucher avec du propolis toutes les fentes de leur habitation et n'y laissent qu'une seule ouverture, dont les dimensions sont peu considérables ; elles s'occupent ensuite de la construction des *rayons*, ou *gâteaux*, destinés à servir de nid pour les petits et de magasins pour les provisions de la communauté. Ces gâteaux sont faits avec de la *cire*, matière qui se trouve sur diverses plantes, et qui est sécrétée aussi par les Abeilles dans des organes particuliers, situés sous les anneaux de leur abdomen. Ils sont composés de deux couches de cellules (ou *alvéoles*) hexagones, à base pyramidale, adossés l'un à l'autre, et sont suspendus perpendiculairement par une de leurs tranches. En général, c'est à la voûte de la ruche qu'ils sont fixés, et ils sont toujours rangés parallèlement, de manière à laisser entre eux des espaces vides, dans lesquels les Abeilles peuvent circuler. Les cellules, comme on le voit, sont par conséquent disposées horizontalement et ouvertes par un de leurs bouts. C'est avec leurs mandibules que les ouvrières les façonnent : elles en taillent les pans successivement, et elles portent dans leur construction une précision étonnante. La

plupart de ces loges ont exactement les mêmes dimensions, et servent à loger les larves ordinaires ou deviennent des magasins ; mais quelques unes, destinées à contenir des larves femelles, et appelées pour cette raison des *cellules royales*, sont beaucoup plus grandes et de forme presque cylindrique. Quand les Abeilles ont fait une récolte abondante de pollen ou de miel, elles déposent leur superflu dans quelques unes des cellules ordinaires, pour subvenir soit à leur consommation journalière, soit à leurs besoins futurs. Elles ont aussi la précaution de boucher avec un couvercle en cire les cellules contenant leur réserve de miel, et, si quelque accident vient menacer de miner leurs constructions, elles savent aussi élever des colonnes et des arcs-boutants, pour empêcher la chute de leurs gâteaux. Les mâles, comme nous l'avons déjà dit, ne participent pas à ces travaux, et, lorsqu'ils ne sont plus d'aucune utilité à la communauté, les ouvrières les mettent à mort, en les perçant de leurs aiguillons. C'est du mois de juin à celui d'août que ce carnage a lieu, et il s'étend même sur les larves et sur les nymphes de faux bourdons. La femelle reste également étrangère à la vie active menée par les ouvrières ; mais, comme c'est de sa fécondité que dépend la prospérité de l'essaim, elle est toujours choyée par celles-ci. Dès qu'elle commence à pondre des œufs, elle devient pour toute la colonie un objet de respect, et elle ne souffre dans sa demeure aucune rivale ; si elle en rencontre, un combat à mort s'engage aussitôt, et une seule *reine* se voit toujours dans chaque essaim, quelle que soit la multitude d'individus dont celui-ci se compose. Tant qu'elle est restée renfermée dans l'intérieur de son habitation, la jeune reine ne pond pas d'œufs ; mais, si le temps est beau, elle en sort peu de jours après sa naissance, et s'élève avec les faux bourdons à perte de vue dans l'air ; cependant elle ne tarde pas à rentrer, et quarante-huit heures après elle commence à pondre des œufs, qu'elle dépose un à un dans les cellules préparées à cet usage. Pendant le premier été, cette ponte n'est pas très nombreuse, et ne se compose que des œufs d'ouvrières ; pendant l'hiver, elle s'arrête ; mais, dès que le retour du printemps se fait sentir, la fécondité de la mère-abeille devient extrême : dans l'espace d'environ trois semaines elle pond en général plus de douze mille œufs. C'est seulement vers le onzième mois de son existence qu'elle commence à donner des œufs de frelons en même temps que des œufs d'ouvrières, et ceux d'où naîtront des femelles ne viennent qu'un peu plus tard. Trois ou quatre jours après la ponte, les œufs éclosent, et il en sort une petite larve de couleur blanchâtre, qui, étant privée de pattes, ne peut sortir de son nid et chercher sa nourriture ; mais les ouvrières pourvoient abondamment à ses besoins,

en lui présentant une sorte de bouillie, dont les qualités varient suivant l'âge et le sexe de l'individu auquel elle est destinée, et, lorsque le moment de sa transformation en nymphe approche, elles la renferment dans sa loge, en adaptant à celle-ci un couvercle en cire. Cinq jours après la naissance d'une larve d'ouvrière, ses nourrices ferment ainsi sa cellule. Elle file alors autour de son corps une coque de soie, et, au bout de trois jours, se change en nymphe : enfin, après être restée sous cette forme pendant sept jours et demi, elle subit sa dernière métamorphose. Les mâles n'arrivent à l'état parfait que le vingt et unième jour de la naissance de la larve, tandis que les femelles subissent leur dernière transformation le treizième jour. L'influence qu'exerce sur le développement des Abeilles la qualité des aliments dont les ouvrières nourrissent les larves est des plus remarquables : car, en variant la bouillie qu'elles donnent à leurs élèves, ces singulières nourrices produisent à volonté des ouvrières ou des reines. Cela se voit d'une manière évidente lorsqu'un essaim a perdu sa reine, et qu'il n'existe pas dans les rayons de la ruche de cellule royale contenant une larve de femelle ; alors les Abeilles se hâtent de démolir plusieurs cellules d'ouvrières, pour y donner la forme d'une cellule royale, et fournissent en abondance à la larve qu'elles y laissent la pâture dont elles alimentent les femelles ; or, par ce seul fait, la larve, au lieu de devenir une Abeille ouvrière, comme cela serait arrivé si elle avait continué à être élevée de la manière ordinaire, devient une Abeille-reine. Quand une jeune reine a achevé ses métamorphoses et rongé les bords du couvercle de sa cellule, pour sortir de son nid, on voit se manifester dans toute la colonie une grande agitation. D'un côté, les ouvrières bouchent avec de nouvelles quantités de cire les ouvertures qu'elle pratique, et la retiennent prisonnière dans sa loge ; d'un autre côté, la vieille reine cherche à s'en approcher pour la percer de son aiguillon, et se défaire ainsi d'une rivale dangereuse ; mais des phalanges d'ouvrières s'interposent pour l'en empêcher. Au milieu du tumulte qui résulte de tout ce manége, la vieille reine sort de la ruche avec toute l'apparence de la colère, et suivie d'une grande partie de la société d'ouvrières et de mâles, dont elle était le chef unique. Les jeunes Abeilles, trop faibles pour émigrer de la sorte, restent dans la ruche, et bientôt leur nombre augmente par la sortie de celles qui étaient encore à l'état de larve ou de nymphe ; les jeunes reines se dégagent aussi de leurs cellules pendant ce tumulte. S'il y en a plusieurs, elles se battent entre elles, et celle qui, après le combat, se trouve seule, devient la souveraine de la nouvelle société. L'essaim qui a abandonné de la sorte sa demeure avec la vieille reine ne se disperse pas, mais va à quel-

que distance se suspendre en groupe et fonder une nouvelle colonie qui recommence tous les travaux dont nous venons de parler, et qui, à son tour, fournit au bout d'un certain temps un second essaim, dont la sortie est déterminée par les mêmes causes que nous avons vues occasionner l'émigration du premier. Une ruche donne quelquefois trois ou quatre essaims par saison; mais les derniers sont toujours faibles. La mort de l'Abeille-reine, la faiblesse d'une colonie et les attaques de ses ennemis déterminent quelquefois les Abeilles à se disperser; les fugitives vont alors chercher asile dans une ruche plus fortunée; mais elles en sont impitoyablement repoussées à coups d'aiguillon par les propriétaires de la demeure qu'elles voudraient partager : car aucune Abeille étrangère, même isolée, n'est reçue dans une ruche où elle n'est pas née. Quelquefois aussi toute une colonie en attaque une autre pour piller les magasins, et, si les agresseurs ont le dessus, ils détruisent complétement la population vaincue, et enlèvent tout le miel de leurs victimes pour le déposer dans leur ruche.

§ 211. Les Fourmis appartiennent aussi à l'ordre des hyménoptères, et ont des mœurs non moins curieuses. Ces petits insectes vivent, comme les abeilles, en sociétés nombreuses composées de mâles, de femelles, et surtout d'individus imparfaits et stériles, que l'on désigne sous le nom d'ouvrières, ou de neutres, et que l'on reconnaît à l'absence de leurs ailes, à la grosseur de leur tête et à la force de leurs mandibules; ce sont aussi les ouvrières qui sont chargées de tous les travaux nécessaires à la prospérité générale, et elles y procèdent de manières différentes suivant les espèces. Les unes bâtissent leur demeure commune en terre, les autres en bois. Les premières creusent dans le sol une multitude de galeries et de chambres disposées par étages, et, rejetant les déblais au-dehors, élèvent souvent au-dessus de leur nid un monticule, dans l'intérieur duquel ces travailleuses infatigables creusent de nouveaux étages, semblables à ceux situés au-dessous; quelquefois on les voit aussi construire avec cette terre des galeries qui montent le long des tiges des arbustes où ces insectes vont chercher leur nourriture, et qui les abritent dans leurs courses journalières. Les Fourmis qui construisent leurs fourmilières en bois s'établissent dans des arbres déjà attaqués par des larves d'autres insectes, et ramollis par la pourriture. Avec leurs mandibules elles détachent des particules de bois, et creusent dans l'intérieur de l'arbre plusieurs étages séparés par des planchers et soutenus par des piliers, formés de bois non rongé ou de sciure détachée des parties voisines et pétrie avec de la salive. Si quelque accident vient détruire une partie de leur édifice, on voit aussitôt toutes les ouvrières qui ont

échappé à ce désastre déployer une activité extrême, retirer des décombres celles qui y ont été ensevelies, transporter en lieu de sûreté leurs compagnes blessées, et ajouter de nouvelles bâtisses à celles encore debout. Les mâles et les femelles ne participent pas à ces travaux. Les premiers ne restent dans la fourmilière que fort peu de temps, et périssent presque aussitôt qu'ils en sont sortis ; les femelles quittent aussi la demeure commune avec les mâles ; mais, après s'être séparées de ceux-ci et s'être dépouillées de leurs ailes, elles sont ramenées dans la fourmilière par les ouvrières, et placées dans les chambres les plus retirées, où elles restent prisonnières, et sont nourries par leurs gardiennes. Dès qu'elles pondent un œuf, une Fourmi ouvrière s'en empare et le transporte avec soin dans une chambre particulière. Les œufs destinés à produire des femelles ne sont pas logés dans les mêmes cellules que ceux d'où naîtront les ouvrières. Les larves reçoivent aussi de la part des ouvrières des soins assidus ; chacune d'elles est appâtée par celles-ci avec des sucs qui lui conviennent, et, lorsque le temps est beau, on voit ces nourrices actives transporter leurs élèves hors de la fourmilière pour les exposer aux rayons du soleil, les défendre contre leurs ennemis, les rapporter dans leur nid à l'approche du soir, et les entretenir dans un état de propreté extrême. Les Fourmis ne font de provisions ni pour elles-mêmes ni pour leurs nourrissons, mais vont chaque jour chercher des aliments dont elles ont besoin. Pendant que certaines ouvrières s'occupent de l'entretien des bâtisses et des nouvelles constructions nécessaires à leurs colonies croissantes, d'autres vont chercher sur les fleurs des liquides sucrés, et surtout y récolter un liquide particulier qui suinte du corps des pucerons et de quelques autres petits insectes hémiptères. Certaines Fourmis ne se contentent pas de prendre la gouttelette sucrée que le puceron leur abandonne lorsqu'il se sent caressé par leurs antennes ; souvent elles portent ces insectes dans leurs demeures, et les y élèvent comme des fermiers le font pour leurs vaches laitières On a vu les habitants de deux fourmilières voisines se disputer leurs pucerons, et les vainqueurs emporter leurs prisonniers avec le même soin qu'elles le font pour leurs larves. Mais ce singulier instinct de prévoyance n'est pas encore le trait le plus extraordinaire de leurs mœurs. Il est des Fourmis qui, après avoir vaqué pendant une partie de leur vie à leurs travaux ordinaires, semblent comprendre le plaisir de l'oisiveté, et vont faire la guerre à des espèces plus faibles, pour en enlever les larves et les nymphes, transporter celles-ci dans leur propre demeure, et charger les esclaves qu'elles se sont ainsi procurés de tous les travaux de la communauté.

§ 212. L'ordre des Lépidoptères se compose d'insectes dont la bouche est conformée de manière à n'être propre qu'à l'aspiration des sucs déposés sur la surface des plantes, et dont les ailes, au nombre de quatre et membraneuses comme dans les deux groupes précédents, sont opaques et diversement coloriées par la présence d'une sorte de poussière écailleuse fixée à leur surface. La bouche, comme nous l'avons déjà dit, a la forme d'une longue trompe roulée en spirale (pl. 12, fig. 13). Enfin ces insectes subissent des métamorphoses complètes, et leurs larves (pl. 12, fig. 11), connues sous le nom de *chenilles*, sont pourvues de pattes vers les deux extrémités de leur corps, et vivent en général de feuilles : les unes s'enveloppent d'un coton soyeux pour y achever leur transformation ; d'autres se roulent dans des feuilles ou se suspendent à quelque corps étranger au moyen d'un fil de soie.

Parmi les Lépidoptères, les uns volent de jour, les autres ne se montrent qu'à la brune, et d'autres encore restent comme engourdis durant le jour, et ne sortent que la nuit.

Les diurnes se reconnaissent à leurs ailes élevées verticalement pendant le repos, et sont remarquables par la variété et la vivacité de leurs couleurs. On les désigne généralement sous le nom de papillons ; mais les zoologistes les distinguent en Vanesses, Papillons proprement dits, Danaïdes, etc.

Les crépusculaires et les nocturnes ont les ailes horizontales pendant le repos, et ont en général des couleurs plus ternes que les précédents ; ce sont : les Sphinx, les Bombyces, les Phalènes, les Teignes, etc.

Le *Bombyx du mûrier* est (pl. 12, fig. 10) de tous les insectes le plus utile à l'homme, car sa larve n'est autre chose que le *ver à soie*, dont l'éducation contribue si puissamment à la prospérité agricole de nos provinces méridionales, et dont les produits alimentent tant de riches industries.

Cet insecte est originaire des provinces septentrionales de la Chine, et ne fut introduit en Europe que dans le sixième siècle. Des missionnaires grecs en apportèrent des œufs à Constantinople sous le règne de Justinien, et, à l'époque des premières croisades, sa culture se répandit en Sicile et en Italie ; mais ce ne fut guère que du temps de Henri IV que cette branche d'industrie agricole acquit quelque importance dans nos provinces méridionales, dont elle forme aujourd'hui l'une des principales richesses.

Les œufs du Bombyx du mûrier sont désignés par les agriculteurs sous le nom de *graine de ver à soie*. Quand ils ont été desséchés, ils ont une teinte gris-cendré, et avec quelques soins on peut les conserver ainsi pendant assez longtemps sans les dété-

riorer. Pour que le travail de l'incubation commence et que les larves éclosent, il faut que les œufs éprouvent pendant quelque temps une température d'au moins 15 à 16° centigrades. Après avoir éprouvé huit ou dix jours de chaleur croissante, ils deviennent blanchâtres, et, bientôt après, les larves commencent à en sortir. Ces petits animaux, au moment de la naissance, n'ont qu'environ une ligne et un quart de long. Leur corps (pl. 12, fig. 11) est allongé, cylindrique, annelé, ras, et ordinairement de couleur grisâtre; à son extrémité antérieure on distingue une tête, formée par deux espèces de calottes dures et écailleuses sur lesquelles on remarque des points noirs, qui sont des yeux; la bouche occupe la partie antérieure de cette tête, et est armée de fortes mâchoires; les trois anneaux suivants portent chacun une paire de petites pattes écailleuses, et représentent le thorax; enfin l'abdomen est très développé et ne porte pas de membres sur les deux premiers segments, mais est garni postérieurement de cinq paires de tubercules charnus qui ressemblent à des moignons, et qui constituent autant de pattes.

Dans le midi de la France, on appelle les vers à soie des *magnans*, et de là le nom de *magnanerie* qu'on donne aux établissements dans lesquels on les élève. Le premier soin qu'ils réclament après leur naissance est de les séparer de leurs coques et de les placer sur des claies où ils trouvent une nourriture appropriée à leurs besoins. Pour cela on a l'habitude de recouvrir les œufs d'une feuille de papier criblée de trous, à travers lesquels les vers montent pour arriver jusqu'aux feuilles de mûrier placées au-dessus; et c'est lorsqu'ils sont sur les rameaux garnis de ces feuilles qu'on les transporte sur les claies préparées pour leur servir de demeure. La nourriture du ver à soie consiste en feuilles de mûrier, et c'est par conséquent de la culture de cette plante que dépend la possibilité d'élever ces insectes. Le mûrier blanc est l'espèce la plus généralement employée à cet usage : c'est un arbre qui s'élève à quarante ou cinquante pieds, et qui donne quatre ou cinq quintaux de feuilles, quelquefois même dix ou douze. Il s'accommode assez bien de tous les terrains, et on le cultive avec succès jusque dans le nord de l'Europe; mais il n'y croît nulle part sauvage. En effet, ce mûrier est originaire de la Chine : deux moines grecs l'introduisirent en Europe vers le milieu du sixième siècle en même temps que les vers à soie; sa culture se répandit bientôt dans le Péloponèse, et fit donner à cette partie de la Grèce son nom moderne de *Morée*. De là les mûriers et les vers à soie passèrent en Sicile par les soins du roi Roger, et prirent dans la Calabre une extension rapide. Quelques gentilshommes qui avaient accompagné Charles VIII en

Italie pendant la guerre de 1494, ayant connu tous les avantages que ce pays retirait de cette branche d'agriculture, voulurent en doter leur patrie, et firent apporter de Naples des mûriers, qu'on planta dans la Provence et dans le Dauphiné. Il y a une trentaine d'années, on voyait encore à Allan, près de Montélimart, le premier de ces arbres planté en France : il y fut apporté par Guy Pope de Saint-Auban, seigneur d'Allan. Aujourd'hui les mûriers couvrent une grande partie du midi de la France et se cultivent même dans le nord.

Les vers à soie vivent à l'état de larve environ trente-quatre jours, et pendant ce temps changent en général quatre fois de peau : le temps compris entre ces mues successives constitue ce que les agriculteurs appellent les divers *âges* de ces petits animaux. A l'approche de chaque mue, ils s'engourdissent et cessent de manger ; mais, après avoir changé de peau, leur faim redouble. On appelle *petite frèze* le moment de grand appétit qui précède chacune des quatre premières mues, et *grande frèze* celui qui se remarque durant le cinquième âge du ver. La quantité de nourriture qu'ils consomment augmente rapidement. On compte que pour les larves provenant d'une once de graine il faut ordinairement environ sept livres de feuilles pendant le premier âge, dont la durée est ordinairement de cinq jours; vingt et une livres pendant le second âge, qui dure seulement quatre jours ; soixante-dix livres dans le troisième âge, qui dure sept jours ; deux cent dix livres pendant le quatrième âge, dont la durée est égale à celle du troisième âge, et douze à treize cents livres pendant le cinquième âge. C'est le sixième jour du dernier âge qu'a lieu la grande frèze. Les vers dévorent alors deux à trois cents livres de feuilles, et font, en mangeant, un bruit qui ressemble à celui d'une forte averse. Le dixième jour, ils cessent de manger et s'apprêtent à subir leur première métamorphose. On les voit alors chercher à grimper sur les branches des petits fagots qu'on a soin de placer au-dessus des claies où jusqu'alors ils sont restés. Leur corps devient mou, et il sort de leur bouche un fil de soie qu'ils traînent après eux. Bientôt ils se fixent, jettent autour d'eux une multitude de fils d'une finesse extrême, qu'on appelle *banc* ou *banne*, et, suspendus au milieu de ce lacis, filent leur cocon, qu'ils construisent en tournant continuellement sur eux-mêmes en divers sens et en enroulant ainsi autour de leur corps le fil qu'ils font sortir de la filière dont leur lèvre est percée. La soie ainsi formée se produit dans des glandes qui ont beaucoup d'analogie avec les glandes salivaires des autres animaux, et la matière dont elle est composée est molle et gluante au moment de sa sortie, mais ne tarde pas à se durcir à l'air. Il en résulte que les divers tours de ce fil unique

s'agglutinent entre eux et constituent une enveloppe dont le tissu est ferme et dont la forme est ovoïde. La couleur de cette soie varie tantôt elle est jaune, tantôt d'un blanc éclatant, suivant la variété du ver qui l'a produite, et la longueur de chaque fil dépasse souvent trois cents mètres, mais varie beaucoup, ainsi que le poids des cocons. Les vers nés d'une once de graine peuvent en donner jusqu'à cent trente livres; mais une telle récolte est rare, et souvent on n'en retire que soixante-dix à quatre-vingts livres de cocons.

En général, trois jours et demi à quatre jours suffisent aux larves pour achever leur cocon, et si on ouvre ensuite cette espèce de cellule, on voit que l'animal (pl. 12, fig. 12) n'offre plus le même aspect qu'avant sa réclusion; il a pris une couleur brune, sa peau ressemble à de vieux cuir, et sa forme est ovoïde, un peu pointue à son extrémité postérieure. On n'y distingue plus ni tête ni mâchoires; mais sa portion postérieure est occupée par des anneaux mobiles, tandis qu'en avant on remarque une bande oblique, disposée en écharpe et représentant les ailes futures de l'animal parfait. Le temps pendant lequel les Bombyces restent ainsi renfermés à l'état de chrysalide varie suivant la température : si la chaleur est de 15 à 18°, ils en sortent à l'état parfait du dix-huitième au vingtième jour. Pour percer leur cocon, ils en humectent une extrémité avec une liqueur particulière qu'ils dégorgent, et ensuite ils heurtent avec violence leur tête contre le point ainsi ramolli. Lorsque le Bombyce a de la sorte achevé ses métamorphoses, il se présente sous la forme d'un papillon à ailes blanchâtres (fig. 10); sa bouche n'est plus armée de mâchoires, comme dans le jeune âge, mais se prolonge en une trompe roulée en spirale; ses pattes sont grêles et allongées, et sa conformation intérieure diffère autant de celle de la larve que sa forme extérieure. Presque aussitôt après leur naissance, les papillons se recherchent entre eux; ensuite les femelles pondent leurs œufs, dont le nombre s'élève à plus de cinq cents pour chacun de ces insectes; enfin, après avoir vécu à l'état parfait pendant dix à vingt jours, ils meurent.

La Pyrale, qui occasionne souvent de grands dégâts dans les vignobles, appartient aussi à ce groupe.

§ 213. Les Hémiptères ont aussi la bouche disposée pour la succion; mais elle ne consiste pas en une simple trompe, et a la forme d'un bec, dans l'intérieur duquel se trouvent des stylets aigus, propres à perforer les tissus animaux ou végétaux dans lesquels l'animal doit puiser les liquides dont il se nourrit. Ces insectes ont ordinairement quatre ailes comme tous les précédents; mais, en général, celles de la première paire ne sont mem-

braneuses que vers le bout, et constituent des demi-élytres ; enfin, les métamorphoses sont incomplètes, et l'insecte en grandissant ne change ni de forme ni d'habitudes : seulement il acquiert, en général, des ailes dont il était d'abord privé ; quelquefois, cependant, il demeure toujours privé de ces organes : c'est le cas de la Punaise des lits, par exemple. On range dans cet ordre les Pentatomes, les Halys, etc., ou *Punaises des bois* (pl. 12, fig. 5), les Nèpes, ou *Punaises d'eau*, les Cigales, les Pucerons (fig. 7), la Cochenille (fig. 8), etc. On peut aussi rapprocher de ce groupe la Puce (fig. 15), qui est toujours aptère comme la Punaise, et qui a été considérée par la plupart des naturalistes comme devant constituer un ordre particulier, celui des *Suceurs*.

§ 214. L'ordre des Diptères (pl. 12, fig. 14) est caractérisé par l'existence d'une seule paire d'ailes membraneuses et assez semblables à celles des hyménoptères, et par la structure de la bouche, organisée pour la succion seulement ; on y distingue, en général, une trompe tantôt cornée et allongée, tantôt molle et rétractile, et renfermant des soies rigides et aiguës.

On peut se former une idée assez exacte de la forme générale des diptères par celle de l'un de ces insectes connus de tout le monde, la Mouche commune ; et nous ajouterons seulement que tous subissent des métamorphoses complètes. Les larves sont dépourvues de pattes ; leur tête est molle, et leur bouche est ordinairement munie de deux crochets. Tantôt elles changent plusieurs fois de peau et se filent une coque pour s'y transformer en nymphes ; mais d'autres fois elles ne muent pas, et leur peau, durcie et racornie, devient pour la nymphe une coque solide, ayant l'apparence d'une graine.

On range dans cette division, outre les Mouches proprement dites, les Cousins, les Taons, les Œstres, etc.

§ 215. Les Rhipiptères sont des insectes n'ayant aussi que deux ailes, mais chez lesquels ces organes sont plissés longitudinalement en manière d'éventail. On n'en connaît que deux genres : les Stylops et les Xénos, qui, à l'état de larve, vivent en parasites sur l'abdomen des Guêpes et autres hyménoptères.

§ 216. L'ordre des Parasites est également très peu nombreux, et se compose d'insectes qui sont toujours privés d'ailes, qui ont en général la bouche disposée pour la succion, et qui ne subissent point de métamorphoses. Comme leur nom l'indique, ils vivent sur le corps d'autres animaux, dont ils sucent les humeurs. Ils forment deux genres : les Poux (pl. 12, fig. 16) et les Ricins ; ces derniers se fixent sur le chien et sur divers oiseaux.

§ 217. Enfin les insectes de l'ordre des Thysanoures naissent

également avec la forme qu'ils doivent conserver, et sont toujours privés d'ailes ; mais ils se distinguent des précédents par leur appareil masticateur et par les appendices dont leur abdomen est garni Ce sont les Podurelles, les Lépismes.

CLASSE DES MYRIAPODES.

§ 218. Les *Myriapodes* respirent l'air au moyen de trachées comme les insectes, mais ils diffèrent considérablement de ces animaux, ainsi que des arachnides, par leur conformation générale Non seulement ils n'ont jamais d'ailes, mais leur corps, très allongé et divisé en un grand nombre d'anneaux, porte sur chacun de ses segments au moins une paire de pattes (pl. 13, fig. 5) : aussi le nombre de ces organes s'élève-t-il toujours à vingt-quatre ou davantage, et n'existe-t-il aucune ligne de démarcation entre le thorax et l'abdomen. Ils ressemblent un peu à des serpents ou à des vers qui seraient munis de pieds ; mais leur organisation intérieure les rapproche des insectes ordinaires.

La tête des Myriapodes est garnie de deux petites antennes et de deux yeux formés ordinairement d'une réunion d'ocelles. Leur bouche est conformée pour la mastication et présente une paire de mandibules bi-articulées, suivies d'une espèce de lèvre à quatre divisions, et deux paires d'appendices semblables à de petits pieds. Le nombre des anneaux de leur corps varie, et quelquefois ces segments paraissent réunis deux à deux, de telle sorte que chaque tronçon mobile porte deux paires de pattes. Ces derniers organes ne se terminent que par un seul crochet. Enfin il existe de chaque côté du corps une série de stigmates en communication avec des trachées conformées de la même manière que chez les insectes. Les Myriapodes éprouvent dans le jeune âge des métamorphoses, mais ces changements ne sont pas analogues à ceux que nous avons vus chez les insectes, et consistent seulement dans la formation de nouveaux anneaux et dans une augmentation correspondante du nombre des pattes.

Les principaux genres de ce groupe sont les Scolopendres (pl. 13 fig. 5) et les Iules.

CLASSE DES ARACHNIDES.

§ 219. La classe des arachnides se compose d'animaux articulés qui ont beaucoup d'analogie avec les insectes, et qui sont également organisés pour vivre dans l'air ; mais qui s'en distinguent au premier coup d'œil, par la forme générale du corps et par le nombre des pattes, et qui diffèrent aussi de ces animaux par plu

sieurs particularités importantes dans leur structure intérieure. En effet, les arachnides (pl. 13, fig. 6, 7) ont toutes la tête confondue avec le thorax et dépourvue d'antennes; elles ont quatre paires de pattes et jamais d'ailes; enfin elles respirent en général à l'aide de cavités pulmonaires, et ont presque toutes un appareil circulatoire assez complet.

§ 220. Le squelette tégumentaire de ces animaux est en général moins solide que celui des insectes, et leur corps se compose de deux parties principales, presque toujours distinctes : l'une appelée *céphalothorax*, parce qu'elle est formée par la tête et le thorax confondus en un seul tronçon; l'autre nommée *abdomen*, et composée tantôt d'une suite d'anneaux distincts (comme cela se voit chez les Scorpions (fig. 7), tantôt d'une masse molle, globuleuse et sans divisions (chez les Araignées, par exemple, fig. 6).

Les organes de la locomotion sont tous fixés au céphalothorax, et consistent en huit pattes très semblables à celles des insectes et presque toujours terminées par deux crochets; en général, leur longueur est considérable, et elles se cassent facilement; mais, de même que chez les crustacés, le moignon, après s'être cicatrisé, reproduit une nouvelle patte qui croît peu à peu, et finit par être semblable à celle dont l'animal avait été privé. Jamais les arachnides ne présentent des vestiges d'ailes, et leur abdomen est toujours complétement dépourvu d'appendices locomoteurs.

§ 221. C'est sur la partie antérieure du céphalothorax que se trouvent la bouche et les yeux. Ces derniers organes sont toujours simples et en nombre assez considérable : on en compte ordinairement huit, et on distingue dans chacun d'eux une cornée transparente, derrière laquelle se trouvent un cristallin et une humeur vitrée, puis une rétine formée par la terminaison d'un nerf optique et une enveloppe de matière colorante. On ne sait rien relativement aux instruments à l'aide desquels s'exerce l'audition chez les arachnides; mais on a des preuves multipliées de l'existence de ce sens chez ces animaux, et il paraîtrait même que certaines d'entre elles sont sensibles au charme de la musique. Le toucher s'exerce principalement par l'extrémité des pattes et par les appendices dont la bouche est garnie.

§ 222. Le système nerveux des arachnides présente des différences assez grandes; tantôt (chez les Scorpions, par exemple) il se compose d'une série de huit masses ganglionnaires réunies entre elles par de doubles cordons de communication et formant une chaîne étendue, d'un bout du corps à l'autre, d'une manière presque uniforme; d'autres fois (chez les Araignées, etc.) on trouve tous les ganglions du thorax réunis en une seule masse, d'où par-

tent en arrière deux cordons qui vont aboutir à un ganglion abdo minal unique. Du reste, la disposition générale de ces parties es toujours la même : les ganglions antérieurs, situés au-devant o au-dessus de l'œsophage, et considérés plus ordinairement comm représentant le cerveau de ces animaux, donnent naissance au nerfs optiques en avant, et se continuent en arrière avec le collie œsophagien ; les autres ganglions sont situés au-dessous du tul alimentaire, et envoient des nerfs aux pattes, aux appendices c l'abdomen, etc.

La plupart des arachnides sont carnivores Les unes ont bouche armée de mâchoires tranchantes ou aiguës et se nourris sent d'insectes qu'elles saisissent vivants ; les autres se tienne fixées sur d'autres animaux dont elles sucent les humeurs ; c parasites ont la bouche conformée en manière de suçoir. On di tingue chez les premières : 1° une paire de *mandibules*, qui, en g néral, sont armées d'une griffe mobile ; 2° deux mâchoires porta des palpes articulés ; 3° une petite lèvre sans palpes. Le canal c gestif s'étend jusqu'à l'extrémité de l'abdomen ; on rencontre pr de la bouche des organes salivaires qui ont leur ouverture dans premier article des mandibules et qui paraissent sécréter un liqui venimeux Enfin, plus loin en arrière, le tube digestif donne a tache à des canaux biliaires qui remplacent le foie.

Le crochet mobile des mandibules présente près de son extr mité une petite ouverture qui est l'orifice du canal excréteur de glande venimeuse dont nous avons déjà parlé, et la liqueur qu'e verse au fond des plaies détermine presque aussitôt l'engourdiss ment des insectes auxquels ces animaux font la chasse, mais trop faible pour nuire à l'homme, et c'est sans aucune rais que le vulgaire attribue souvent à la morsure des Araignées boutons et les rougeurs qui se développent quelquefois sur no peau.

Certaines arachnides sont pourvues d'un autre appareil venime destiné au même usage et servant en même temps comme ar défensive : tel est le crochet qui termine l'abdomen des Scorpic (pl. 13, fig. 7). Ce dard présente au-dessous de la pointe plusie ouvertures qui communiquent avec une glande venimeuse, et la p qûre de ces arachnides est souvent mortelle pour les anima même assez gros, tels que les Chiens. Les grands Scorpions d pays chauds sont aussi très redoutables pour l'homme, mais la p qûre des espèces qui habitent l'Europe ne paraît être jamais mo telle ; il en résulte ordinairement une inflammation locale plus moins vive, accompagnée de fièvre et d'engourdissement, et qu quefois de vomissements, de douleurs dans tout le corps et

tremblement. Pour combattre ces accidents, les médecins conseillent l'usage de l'ammoniaque (ou alcali volatil) administrée à l'intérieur aussi bien qu'à l'extérieur, et l'application de substances émollientes sur la plaie.

§ 223. La respiration des arachnides est aérienne comme celle des insectes, et se fait quelquefois au moyen de trachées ; mais chez la plupart de ces animaux, et notamment chez les araignées et les scorpions, elle est concentrée dans des poches logées dans l'abdomen et appelées *poumons*. Ces derniers organes présentent dans leur intérieur une multitude de lamelles membraneuses disposées comme les feuillets d'un livre : aussi ressemblent-ils bien plus à des branchies intérieures qu'à de véritables poumons. Chaque poumon reçoit l'air par une ouverture située à la face inférieure de l'abdomen, et on en compte tantôt deux, tantôt quatre ou même huit.

Certaines Araignées possèdent en même temps des poumons et des trachées, les Segestries sont dans ce cas, et d'autres, telles que les Faucheurs et les Mites, sont pourvues de trachées seulement. Ces tubes ont la même structure que chez les insectes, et l'air y pénètre par deux stigmates très petits situés à la partie inférieure de l'abdomen.

Le sang est blanc chez tous les animaux de cette classe. Les arachnides pulmonnaires sont pourvus d'un appareil circulatoire assez complet. Le cœur, situé sur le dos, a la forme d'un vaisseau allongé, et donne naissance à diverses artères ; le sang, après avoir traversé les organes, se rend aux poumons, et de là arrive au cœur, en suivant une marche semblable à celle qui se voit chez les crustacés. Chez les arachnides dont la respiration s'effectue uniquement à l'aide de trachées, l'appareil de la circulation est rudimentaire. Il ne paraît y avoir alors qu'un simple vaisseau dorsal, sans artères ni veines.

§ 224. Les arachnides pondent des œufs comme les insectes, et le mâle diffère en général de la femelle par la forme des palpes maxillaires, dont les usages paraissent être très importants. Un grand nombre de ces animaux enveloppent leurs œufs dans un cocon de soie, et quelquefois la mère demeure avec sa jeune famille pour la protéger, et porte même les petits sur son dos lorsqu'ils sont encore trop faibles pour marcher. Tous ces animaux subissent plusieurs mues avant que d'arriver à l'âge adulte, et quelques uns éprouvent une sorte de métamorphose, car il en est dont les pattes ne sont d'abord qu'au nombre de trois paires et qui en acquièrent une quatrième à un âge plus ou moins avancé.

§ 225. Les arachnides sont doués d'instincts variés qui sont

quelquefois non moins remarquables que ceux des insectes ; et on serait même porté à leur accorder des facultés plus développées, car on a vu des animaux de cette classe se prêter à une espèce d'éducation et donner des signes d'une sorte d'intelligence. Plusieurs ont recours à des ruses particulières pour s'emparer de leur proie, et d'autres déploient dans la construction de leur demeure une industrie singulière : la mygale creuse en terre un nid pourvu d'une porte mobile sur une sorte de charnière, et les toiles que nos araignées de jardin tendent avec une régularité admirable sont également curieuses. La soie avec laquelle ces animaux se construisent ainsi des retraites, tendent des piéges à leur proie et forment des cocons pour leurs œufs, est sécrétée par un appareil logé dans la partie postérieure de l'abdomen. Cet appareil consiste en plusieurs paquets de vaisseaux contournés sur eux-mêmes et aboutissant à des pores percés au sommet de quatre ou de six mamelons coniques ou cylindriques appelés filières et situés au-dessous de l'anus. La matière gluante expulsée à travers ces pores prend de la consistance par le contact de l'air, et constitue des fils d'une ténuité extrême et d'une longueur très grande. A l'aide de ses pattes, l'animal réunit en une seule corde une multitude de ces fils ; et chaque fois qu'en se balançant les filières viennent à toucher le corps sur lequel il pose, il y attache le bout d'un de ces fils, dont l'extrémité opposée est encore renfermée dans l'appareil sécréteur, et dont il peut par conséquent augmenter à volonté la longueur. La couleur et le diamètre des fils varient beaucoup : une araignée du Mexique se construit une toile composée de fils rouges, jaunes et noirs entrelacés avec un art qui étonne ; et on a calculé que dix mille fils sortant des pores d'une des filières de quelques unes de nos araignées communes n'égalent pas en grosseur un de nos cheveux, tandis que d'autres espèces, propres aux pays chauds, forment des trames si fortes qu'elles suffisent pour arrêter de petits oiseaux, et que l'homme même a besoin de faire un effort pour les rompre. La manière dont les aranéides mettent leur soie en œuvre ne varie pas moins : les unes se bornent à tendre des fils irréguliers, d'autres tissent une toile dont les mailles sont d'une régularité extrême. Quelquefois on les voit immobiles au milieu de leur trame, guettant leur proie ; d'autres fois elles se cachent dans une retraite qu'elles se construisent tout auprès, et qui a tantôt l'apparence d'un tube soyeux, tantôt celle d'une petite coupe.

§ 226. Les arachnides se divisent en deux ordres, d'après la structure des organes de la respiration et de la circulation, savoir : les *Arachnides pulmonaires* et les *Arachnides trachéennes*. Les Arai-

gnées (pl. 13, fig. 6) et les Scorpions (pl. 13, fig. 7) appartiennent au premier de ces groupes. Les Faucheuses et les Mites ou Acaries, au second. Parmi ces derniers nous citerons l'*Acarus*, qui se loge dans la peau de l'homme et y détermine la gale.

CLASSE DES CRUSTACÉS.

§ 227. Les crustacés sont des animaux articulés proprement dits, ayant la respiration branchiale ou cutanée seulement, un appareil circulatoire et les deux sexes bien distincts. Les Crabes (pl. 13, fig. 1), les Écrevisses et les Homards forment le type de ce groupe; mais on y range aussi un grand nombre d'animaux, dont la structure est beaucoup moins compliquée, et dont la forme extérieure est différente; car, à mesure que l'on descend dans la série naturelle formée par ces êtres, on voit le même plan général d'organisation se modifier successivement et se simplifier de plus en plus. Les derniers crustacés sont même si imparfaits, qu'ils ne peuvent vivre que fixés en parasites sur d'autres animaux, et que la plupart des naturalistes les ont rangés parmi les Vers intestinaux.

§ 228. Le squelette tégumentaire des crustacés offre, en général, une consistance très considérable. Presque toujours il a une dureté pierreuse, et renferme en effet une proportion très considérable de carbonate de chaux. On peut considérer cette enveloppe solide comme étant une espèce d'épiderme; car, au-dessous d'elle, on trouve une membrane qui ressemble au derme des animaux supérieurs; et, à certaines époques, la première se détache et tombe. La manière dont ils se dépouillent de leur ancienne enveloppe est très singulière; en général, ils parviennent à en sortir sans y occasionner la moindre déformation, et, lorsqu'ils la quittent, toute la surface de leur corps est déjà revêtue de sa nouvelle gaîne; mais celle-ci est encore molle et n'acquiert la solidité qu'elle doit avoir qu'au bout de quelques jours.

Le corps des crustacés se compose d'une série d'anneaux plus ou moins distincts. Tantôt la plupart de ces segments sont simplement articulés entre eux et jouissent d'une mobilité assez grande; tantôt ils sont presque tous soudés ensemble et ne se distinguent que par des sillons situés à leur point de jonction; enfin d'autres fois leur union est encore plus intime, et c'est par analogie seulement qu'on est conduit à considérer le tronçon résultant de leur fusion comme composé de plusieurs anneaux plutôt que d'un seul. Il en résulte, comme on le pense bien, des différences très grandes dans la forme générale de ces animaux; et si l'on compare entre eux un Cloporte (pl. 13, fig. 4) ou un Talitre (fig. 3) et un Crabe

(fig. 1), par exemple, on sera porté au premier abord à les croire conformés d'après des types entièrement dissemblables ; mais une étude plus approfondie de leur structure fait voir que la composition de leur squelette tégumentaire est essentiellement la même, et que les différences tiennent presque entièrement à ce que la plupart des anneaux, complétement distincts et mobiles chez les Cloportes, sont soudés entre eux chez les Crabes, et à ce que certaines parties analogues ne présentent pas chez ces deux animaux les mêmes proportions. Ainsi, chez le Cloporte ou chez le Talitre, on trouvera une tête distincte suivie d'un thorax composé de sept anneaux semblables entre eux et portant chacun une paire de pattes ; enfin, à la partie postérieure du corps, on verra un abdomen formé également de sept segments, dont la grandeur diminue rapidement, mais dont la forme est à peu près la même que dans le thorax. Chez un Crabe, au contraire, la tête n'est pas séparée du thorax et ne forme, avec toute cette partie moyenne du corps, qu'un seul tronçon recouvert par un grand bouclier solide, nommé *carapace ;* enfin l'abdomen échappe d'abord à l'œil, car il est reployé en dessous du thorax et n'offre que peu de volume ; cependant il est facile de démontrer que, chez le Crabe comme chez le Cloporte, il existe en arrière de la tête sept anneaux thoraciques bien reconnaissables, et que la carapace n'est pas un organe nouveau créé pour les premiers, mais seulement la portion dorsale de l'un des anneaux de la tête, qui a pris un développement extrême et a chevauché sur tous les anneaux voisins. Chez d'autres animaux de la même classe, la forme générale du corps s'éloigne encore davantage de celles dont nous venons de parler. Ainsi, les Limnadies sont renfermées entre deux boucliers ovalaires, réunis comme les valves d'une huître, et c'est après avoir enlevé cette cuirasse mobile qu'on reconnaît la structure annulaire de leur corps.

La tête, ou plutôt la portion céphalique du corps, porte les yeux, les antennes et les appendices buccaux ; quelquefois elle est divisée en plusieurs anneaux distincts (chez les squilles, par exemple) ; mais, en général, elle n'offre point de séparation semblable et n'est formée que d'un seul tronçon qui paraît représenter sept de ces anneaux confondus entre eux. Tantôt elle est mobile et distincte du thorax (pl. 13, fig. 3) ; tantôt, au contraire, soudée à cette seconde portion du corps, qui, à son tour, se compose d'anneaux articulés entre eux chez certaines espèces, soudés en une seule masse chez d'autres (pl. 13, fig. 1).

Les antennes sont presque toujours au nombre de deux paires, et constituent, en général, des espèces de cornes filiformes très allongées. Les pattes naissent par paires des divers anneaux tho-

raciques ; souvent on en compte sept paires : chez les Cloportes, les Crevettes des ruisseaux et les Talitres, par exemple ; mais d'autres fois, comme cela se voit chez les Crabes (pl. 13, fig. 1) et les Homards, leur nombre est réduit à cinq paires ; seulement les appendices qui, dans le premier cas, formaient les quatre pattes antérieures, sont affectés à d'autres usages et transformés en organes de mastication. Il existe aussi des différences très grandes dans leur structure : chez quelques crustacés, elles sont toutes foliacées, membraneuses, et propres à la natation seulement ; chez d'autres, elles ont la forme de petites colonnes coudées, articulées et disposées uniquement pour la marche ; chez d'autres encore, tout en restant propres à ce dernier genre de locomotion, elles doivent servir en même temps comme autant de petites bêches pour fouir la terre, et alors elles sont élargies et lamellaires vers le bout ; enfin, chez d'autres encore, elles se terminent en pince et deviennent alors des instruments de préhension en même temps qu'elles remplissent encore leurs fonctions ordinaires dans la locomotion. Chez les crustacés nageurs, tels que les Homards, les Ecrevisses, les Palémons, etc., l'abdomen offre en général un développement considérable, et se termine par une large nageoire, de façon à devenir le principal agent locomoteur ; mais chez ceux qui doivent marcher plus qu'ils ne nagent, il est en général très petit et reployé sur le thorax : chez les Crabes, par exemple, cette portion du corps est réduite presque à rien, et constitue l'espèce de tablier mobile qu'on aperçoit à la face inférieure du corps entre les pattes.

§ 229. Le système nerveux se compose d'une double série de ganglions situés sur la face ventrale du corps, près de la ligne médiane. En général, leur nombre correspond à celui des segments distincts dont le corps se compose, et toujours ceux de la première paire sont logés dans la tête, au-devant de l'œsophage, où ils constituent une espèce de cerveau ; mais la disposition des ganglions du thorax et de l'abdomen varie beaucoup : tantôt ils sont également espacés entre eux, et forment avec leurs cordons de communication une chaîne étendue d'un bout du corps à l'autre ; tantôt ils sont plus ou moins rapprochés entre eux, et quelquefois ils sont tous réunis en une seule masse, située vers le milieu du thorax. Il est à noter que cette centralisation du système nerveux devient de plus en plus complète à mesure que l'animal acquiert une organisation plus élevée. Du reste, les crustacés n'ont tous que des facultés très bornées, et aucun d'entre eux ne présente beaucoup d'intérêt sous le rapport de ses mœurs. Les yeux sont conformés à peu près de même que chez les insectes : quel-

quefois ils sont simples ; mais en général ils sont composés, et, chez tous les crustacés les plus parfaits, ces organes sont portés sur des pédoncules mobiles, disposition qui ne se voit dans aucune des autres divisions de l'embranchement des animaux articulés. Chez un grand nombre de crustacés, il existe aussi un appareil de l'ouïe, qui est situé à la base des antennes externes, et qui se compose d'une petite membrane semblable à un tympan, au-dessus de laquelle se trouve une espèce de vestibule rempli de liquide et renfermant la terminaison d'un nerf particulier. On ne sait rien de positif touchant l'odorat et le goût chez ces animaux.

§ 230. La plupart des crustacés vivent de substances animales ; mais ils présentent de grandes différences dans leur régime : les uns ne se nourrissent que de matières liquides, les autres se repaissent d'aliments solides, et on remarque dans la conformation de leur bouche des différences correspondantes. Chez les crustacés masticateurs, il existe au-devant de cette ouverture une lèvre courte et transversale, suivie d'une paire de mandibules, d'une lèvre inférieure, d'une ou deux paires de mâchoires proprement dites, et en général d'une ou de trois paires de mâchoires auxiliaires ou pattes-mâchoires, qui servent principalement à la préhension des aliments. Chez les crustacés suceurs, au contraire, la bouche se prolonge en une espèce de bec ou de trompe, semblable à ce que nous avons déjà vu chez les insectes dont les mœurs sont analogues. Dans l'intérieur de ce tube se trouvent des appendices grêles et pointus, qui font l'office de petites lancettes, et, de chaque côté, on voit d'ordinaire des organes analogues aux mâchoires auxiliaires des crustacés broyeurs, mais qui sont conformés pour servir à fixer l'animal sur sa proie.

§ 231. Le canal digestif s'étend de la tête à l'extrémité postérieure de l'abdomen, et se compose d'un œsophage très court, d'un estomac grand et en général armé intérieurement de dents puissantes, d'un intestin grêle et d'un rectum. Chez quelques crustacés, la bile est sécrétée par des vaisseaux biliaires assez semblables à ceux des insectes ; mais, en général, il existe un foie très volumineux, divisé en plusieurs lobes et composé d'une multitude de petits tubes terminés en cul-de-sac et groupés autour d'un canal excréteur ramifié, dont l'extrémité débouche de chaque côté dans l'intestin, près du pylore.

§ 232. On ne sait rien sur la manière dont le chyle passe de l'intestin dans l'appareil circulatoire. Le sang est incolore ou légèrement teint en bleu ou en lilas, et se coagule facilement. Ce liquide est mis en mouvement par un cœur situé sur la ligne médiane du dos (pl. 13, fig. 2) et composé d'une seule cavité. Sa

forme varie, et ses contractions chassent le sang dans les artères, qui le distribuent à toutes les parties du corps. Les veines sont très incomplètes et sont formées principalement par les lacunes que les divers organes laissent entre eux et que tapisse une couche mince de tissu cellulaire; elles aboutissent à de vastes sinus situés près de la base des pattes, et de ces cavités le sang se rend aux organes respiratoires, puis revient au cœur par des canaux bien distincts nommés branchiocardiaques.

§ 233. Les crustacés sont presque tous des animaux essentiellement aquatiques : aussi leur respiration se fait-elle presque toujours à l'aide de branchies, et lorsque ces organes manquent, c'est la peau de certaines parties du corps (le plus souvent des pattes) qui en tient lieu. Du reste, la disposition de l'appareil respiratoire varie beaucoup. Ainsi, chez les Crabes, les Écrevisses et tous les autres crustacés d'une organisation analogue, les branchies consistent en un nombre considérable de pyramides composées chacune d'une multitude de petits cylindres disposés comme les poils d'une brosse, ou de petites lamelles empilées les unes sur les autres comme les feuillets d'un livre. Ces organes sont fixés par leur extrémité au bord inférieur de la voûte des flancs, et sont renfermés dans deux grandes cavités situées sur les côtés du thorax et comprises entre la carapace et la voûte dont nous venons de parler, disposition qui ne se retrouve dans aucune autre classe. La cavité respiratoire communique au-dehors par deux ouvertures : l'une, servant à l'entrée de l'eau, est presque toujours située entre la base des pattes et le bord de la carapace; l'autre, destinée à la sortie de ce liquide, est placée sur les côtés de la bouche. Enfin le renouvellement de l'eau à la surface des branchies est déterminé par les mouvements d'une grande valvule située près de cette dernière ouverture et formée par un appendice lamelleux des mâchoires de la seconde paire. Chez d'autres crustacés, les Squilles, par exemple, les branchies ont la forme de panaches, et, au lieu d'être renfermées dans le thorax, flottent librement à l'extérieur, et sont fixées aux membres abdominaux; chez d'autres encore, tels que les Crevettes des ruisseaux et les Talitres, ce sont des vésicules membraneuses fixées à la base des pattes, sous le thorax, qui tiennent lieu de branchies; enfin, chez les crustacés isopodes, la respiration s'effectue à l'aide des fausses pattes abdominales, qui sont devenues foliacées et membraneuses.

§ 234. Il existe un très petit nombre de ces animaux qui vivent à l'air; mais ils font exception à ce que nous avons dit relativement aux différences de structure de l'appareil respiratoire chez les animaux aquatiques et terrestres, car, au lieu d'être pourvus de

poumons ou de trachées, ils respirent par des branchies, comme les premiers; seulement ces organes sont disposés de manière à se maintenir dans un état d'humidité nécessaire à l'exercice de leurs fonctions. Les Gécarcins ou Crabes de terre (pl. 13, fig. 1) qu'on rencontre dans diverses régions du globe, mais qui abondent surtout aux Antilles, où on les connaît sous le nom de Tourlouroux, nous offrent un exemple remarquable de cette anomalie. Au lieu de vivre dans l'eau, comme les crustacés ordinaires, ils sont terrestres, et, quoiqu'ils soient pourvus de branchies, quelques uns d'entre eux s'asphyxient promptement par la submersion. Leur respiration est en effet trop active pour que la petite quantité d'oxygène dissoute dans l'eau puisse suffire à leurs besoins, tandis que dans l'air ils trouvent ce gaz en abondance; et une disposition analogue à celle que nous avons déjà rencontrée chez quelques poissons leur permet de rester hors de l'eau sans que leurs branchies se dessèchent au point de devenir impropres à remplir leurs fonctions : tantôt il existe au fond de la cavité respiratoire une espèce d'auge destinée à servir de réservoir pour l'eau nécessaire au maintien de l'humidité autour des branchies; d'autres fois on trouve à la voûte de cette cavité une membrane spongieuse qui paraît servir aux mêmes usages. La plupart de ces Crabes de terre se tiennent d'ordinaire dans les bois humides, et s'y cachent dans des trous qu'ils creusent dans le sol; mais les localités qu'ils préfèrent varient suivant les espèces : les unes vivent dans les terrains bas et marécageux qui avoisinent la mer; d'autres se tiennent sur les collines boisées loin du littoral, et à certaines époques ces dernières quittent leur demeure habituelle pour gagner la mer.

Les Cloportes (pl. 13, fig. 4) sont aussi des crustacés terrestres dont la respiration aérienne s'effectue à l'aide de lames foliacées qui sont situées sous l'abdomen, et qui, chez d'autres animaux conformés à peu près de la même manière, remplissent les fonctions de branchies.

§ 235. Les crustacés sont tous ovipares : la femelle se distingue en général du mâle par la forme plus élargie de son abdomen, et, après avoir pondu ses œufs, elle les porte pendant un certain temps suspendus sous cette partie du corps ou même renfermés dans une espèce de poche formée par des appendices appartenant aux pattes; quelquefois les petits naissent dans cette poche et y restent jusqu'à ce qu'ils aient subi leur première mue. En général les jeunes n'éprouvent pas de véritables métamorphoses; quelquefois cependant ils acquièrent par les progrès de l'âge un plus grand nombre de pattes, et il en est qui changent complétement de forme pendant les premiers temps de la vie.

CLASSE DES CIRRHIPÈDES.

§ 236. Les cirrhipèdes ou cirrhopodes sont des animaux qui ont en même temps de grands rapports avec les mollusques et avec les crustacés, mais qui se rapprochent davantage de ces derniers, et qui appartiennent à l'embranchement des animaux articulés. Dans les premiers temps de la vie, ces petits êtres, qui sont tous marins, nagent librement, et ressemblent extrêmement à certains crustacés inférieurs; mais bientôt après ils se fixent pour toujours sur quelque corps sous-marin, et changent complétement de forme. C'est par le dos qu'ils adhèrent ainsi, et leur corps, plus ou moins piriforme et recourbé sur lui-même, est renfermé en totalité ou en majeure partie dans une espèce de coquille composée de plusieurs pièces (pl. 13, fig. 8). Ils n'ont point d'yeux, et leur bouche est garnie de mandibules et de mâchoires ayant la plus grande ressemblance avec celle de certains crustacés; la face abdominale de leurs corps est occupée par deux rangées de lobes charnus portant chacun de longs appendices cornés garnis de cils et composés d'un grand nombre d'articles. Ces espèces de bras ou cirrhes, dont le nombre est de douze paires, sont recourbés sur eux-mêmes, et l'animal les fait constamment sortir et rentrer par l'ouverture de sa gaîne. A l'extrémité de cette série d'organes se trouve une espèce de queue ayant la forme d'un long tentacule charnu, à la base de laquelle se trouve l'anus. Leur système nerveux se compose d'une double chaîne de ganglions disposés exactement comme chez les autres animaux articulés. Ils ont un cœur logé dans la partie dorsale de leurs corps, et ils respirent par des branchies dont la forme varie.

Les cirrhipèdes se divisent en deux familles : les *anatifes* et les *balanes*.

SECONDE SÉRIE DES ANIMAUX ANNELÉS.

LES VERS.

§ 237. Chez ces animaux, la division annulaire du corps devient de moins en moins marquée; il n'existe point de membres articulés pour la locomotion; le système nerveux perd de son importance, et l'organisation générale se simplifie de plus en plus à mesure que l'on descend de ceux qui ressemblent le plus aux animaux articulés proprement dits à ceux qui se rapprochent davantage des zoophytes. Ils sont, en général, remarquables par l'allongement considérable de leur corps, et ils forment trois classes; savoir : les

annélides, les infusoires rotateurs ou systolides, et les helminthes ou vers intestinaux.

CLASSE DES ANNÉLIDES.

§ 238. La classe des annélides se compose de vers qui sont pourvus d'un système nerveux multiganglionnaire et d'un appareil vasculaire pour la circulation.

Le corps des annélides est toujours très allongé, mou, et divisé par des replis circulaires en un grand nombre d'anneaux ; tantôt ils ont une tête distincte, d'autres fois ils en manquent ; et, d'ordinaire, on leur voit, de chaque côté du corps, une longue série de faisceaux de soies portés sur des tubercules charnus et tenant lieu de pieds (pl. 13, fig. 9). Quelquefois la place des pieds est indiquée seulement par quelques poils roides, et d'autres fois il n'existe sur tout le corps aucune trace de membres. Ces soies servent aux annélides pour ramper et leur fournissent aussi des armes pour leur défense ; car, en général, elles sont très acérées et conformées de manière à s'implanter avec force dans les corps mous contre lesquels elles frappent. Chez les annélides dépourvus de soies, tels que les Sangsues, il existe aux extrémités du corps des ventouses qui sont également des instruments de locomotion.

§ 239. Le système nerveux de ces animaux est peu développé, et consiste dans une chaîne simple ou double de très petits ganglions étendus d'un bout du corps à l'autre. La plupart sont pourvus d'un certain nombre de petites taches qui paraissent être des yeux, et d'ordinaire leur tête est garnie de plusieurs filaments analogues aux cirrhes des pieds, et appelés antennes et cirrhes tentaculaires, qui paraissent être des organes de tact. La bouche occupe la face inférieure de la tête, ou l'extrémité antérieure du corps lorsqu'il n'y a pas de tête distincte ; elle est souvent armée d'une trompe protractile et de mâchoires ayant la forme de crochets cornés. L'intestin est droit, tantôt simple, tantôt garni d'un nombre plus ou moins considérable de cœcums situés de chaque côté. Enfin, l'anus occupe l'extrémité postérieure du corps.

Le sang est presque toujours rouge ; quelquefois cependant il est vert, et d'autres fois encore à peine coloré. Ce liquide circule dans un système très compliqué de vaisseaux, dont les uns sont contractiles et tiennent lieu de cœur, et d'autres remplissent les fonctions d'artères et de veines. Du reste, la disposition de cet appareil circulatoire varie d'un annélide à un autre.

La respiration de ces animaux est quelquefois aérienne, mais en général aquatique, et, dans ce dernier cas, elle s'opère ordinaire-

ment au moyen de branchies extérieures, dont la forme et la disposition varient beaucoup : tantôt ces organes ressemblent à des feuilles ou à des arbuscules, et sont fixés au-dessus des pattes, de chaque côté du dos, comme chez l'arénicole (pl. 13, fig. 9); tantôt ils ont l'aspect de panaches et sont réunis en couronne autour de l'extrémité antérieure du corps, disposition dont les Serpules et les Sabelles nous offrent un exemple.

§ 240. La plupart des annélides habitent dans la mer, et plusieurs de ces animaux s'y construisent pour demeure un long tube, formé tantôt de matières calcaires sécrétées par la peau de l'animal, tantôt de sable ou de fragments de coquilles agglutinés par une substance gélatineuse; plusieurs s'enfouissent profondément dans le sable, l'Arénicole, par exemple; d'autres se cachent sous les pierres. Il est aussi des annélides d'eau douce : des Sangsues, qui se font remarquer par les ventouses dont les deux extrémités de leur corps sont garnies, vivent dans les ruisseaux; et il en est de même des Naïs, qui ressemblent davantage aux vers de terre; enfin, ces derniers, que les zoologistes désignent sous le nom de *Lombrics*, sont des animaux terrestres.

CLASSE DES INFUSOIRES ROTATEURS OU SYSTOLIDES.

§ 241. Ces êtres, que l'on confond souvent, mais à tort, avec les animalcules infusoires proprement dits, sont d'une petitesse telle, qu'avant la découverte du microscope leur existence n'était même pas soupçonnée, et néanmoins leur structure paraît être presque aussi compliquée que celle des annélides. Tant que les instruments à l'aide desquels on les observait ne les faisaient paraître qu'une centaine de fois plus gros qu'ils ne le sont réellement, on n'a pu apercevoir dans leur intérieur aucun organe distinct, et pendant fort longtemps on les a cités comme des exemples d'êtres composés seulement d'une sorte de gelée animée et se nourrissant par imbibition. Mais les recherches de quelques naturalistes modernes ont fait voir combien on s'était trompé à l'égard de ces animalcules; et aujourd'hui ce n'est pas leur simplicité de structure qui nous étonne, mais bien la complication de leur organisation toute microscopique.

Ces animalcules se rencontrent dans les eaux stagnantes. Leur corps est semi-transparent et offre des traces assez distinctes de divisions annulaires. La bouche en occupe l'extrémité antérieure, et, de chaque côté ou même tout autour de cet orifice, se voient, en général, des cils vibratils, dont les mouvements rotateurs sont très remarquables. Presque toujours l'arrière-bouche est garnie de

muscles puissants et armés de mâchoires latérales. Le canal digestif est droit : il s'étend d'un bout du corps à l'autre, et présente d'ordinaire, vers le milieu, un renflement qui constitue l'estomac de ces petits êtres ; souvent on voit, de chaque côté de ce tube, des corps d'apparence glandulaire, et, à son extrémité postérieure, une sorte de cloaque dans lequel viennent déboucher les oviductes. On a découvert aussi dans ces animalcules un grand nombre de muscles, et même un système nerveux ganglionnaire.

Les *Rotifères*, dont une espèce est devenue célèbre par les expériences de Spallanzani sur la suspension de la vie qu'entraîne le desséchement, peuvent être pris pour type de cette classe.

CLASSE DES HELMINTHES.

§ 242. Cette division comprend les vers intestinaux et les autres animaux inférieurs d'une organisation analogue. Quelques naturalistes, à l'exemple de Cuvier, les rangent dans l'embranchement des animaux rayonnés ou zoophytes ; mais ils n'offrent rien de radiaire dans leur structure, et se lient de la manière la plus naturelle aux annélides. La plupart de ces êtres singuliers ne peuvent vivre que dans l'intérieur d'autres animaux, et se logent dans la substance du foie, dans les yeux, dans le tissu cellulaire, dans les muscles, et même dans le cerveau, aussi bien que dans le canal digestif. On sait qu'ils se multiplient au moyen d'œufs, ou même qu'ils donnent quelquefois naissance à des petits vivants ; mais on ne comprend pas bien comment ils peuvent se transmettre d'un animal à un autre, ni comment ils peuvent pénétrer dans la profondeur des organes dans l'intérieur desquels ils se développent. Presque tous ont une grande analogie avec les lombrics terrestres ou avec les sangsues ; mais ils se distinguent des annélides par l'absence d'une chaîne de ganglions nerveux ; leur sang n'est pas rouge, et ils n'ont pas de membres sétifères comme la plupart des premiers. En général, leur corps est très allongé et cylindrique ou déprimé, et présente des traces plus ou moins distinctes de divisions annuaires (pl. 13, fig. 10) ; on ne leur voit rien qui ressemble aux couronnes de cils vibratils dont sont pourvus les animalcules que nous venons de décrire ; mais leur bouche est souvent garnie de crochets ou conformée en manière de ventouse. Plusieurs présentent des vaisseaux bien distincts, et chez quelques uns on trouve des vestiges d'un système nerveux ; mais il n'en est pas qui paraissent pourvus d'organes spéciaux pour la respiration.

Nous citerons comme exemples de ce groupe les Linguatules, les Ascarides, les Strongles, les Douves et les Tænias (fig. 10).

§ 243. Les Linguatules ont le corps déprimé, atténué postérieurement et fortement annelé ; leur bouche est armée de crochets, leur canal alimentaire étendu d'un bout du corps à l'autre ; ils ont un système nerveux composé d'un seul ganglion et de deux longs cordons ; enfin on leur trouve encore d'autres organes d'une structure compliquée. On les rencontre souvent dans les sinus frontaux du cheval et du chien.

§ 244. Les Ascarides et les Strongles ont le corps cylindrique et atténué aux deux bouts ; on ne leur voit pas de divisions annulaires ; mais leur structure intérieure ne diffère que peu de celle des vers dont nous venons de parler.

Les Douves se rapprochent davantage des sangsues : leur corps est aplati et garni de ventouses, à l'aide desquelles elles se fixent pour sucer ; leur canal digestif se ramifie plus ou moins, et leur organisation, en général, offre moins de complication que chez les annélides. Du reste, elles ont une grande analogie de structure avec d'autres vers qui habitent les eaux douces ou salées, et qui sont désignés par les naturalistes sous le nom de *planaires*.

Les Tænias ou *vers solitaires* (pl. 13, fig. 10) ressemblent assez à un long ruban plissé en travers ; ils ont le corps aplati, très allongé et divisé et un grand nombre d'articles qui renferment chacun un ovaire, et présentent un ou deux pores ; le canal intestinal paraît être remplacé par deux vaisseaux longitudinaux qui communiquent au-dehors par ces orifices latéraux, et la tête ne présente pas de bouche bien distincte.

EMBRANCHEMENT DES MOLLUSQUES OU MALACOZOAIRES.

§ 245. L'embranchement des mollusques se compose d'un nombre considérable d'animaux dépourvus d'un système cérébro-spinal et d'un squelette intérieur, comme les animaux articulés, mais n'ayant pas, comme ceux-ci, le corps divisé en anneaux, ni les ganglions réunis en une longue chaîne médiane à la face ventrale du corps. Ils se distinguent aussi des zoophytes par la disposition paire de leurs organes de relation, et ont en général la bouche et l'anus plus ou moins rapprochés l'un de l'autre. Du reste, ils diffèrent beaucoup entre eux, et se divisent en deux séries principales, savoir : les mollusques proprement dits, et les molluscoïdes ou tuniciens.

SOUS-EMBRANCHEMENT DES MOLLUSQUES

PROPREMENT DITS.

§ 246. Dans ce groupe, le système nerveux se compose toujours de plusieurs ganglions réunis par des cordons médullaires, de façon à former une sorte de collier plus ou moins serré autour de l'œsophage, mais à ne pas se prolonger postérieurement en manière de chaîne sous-intestinale, comme chez les animaux annelés.

La forme générale de ces mollusques est extrêmement variable. Leur corps est toujours mou, et ce n'est même que chez un très petit nombre d'entre eux (la seiche, par exemple) qu'il existe à l'intérieur quelques pièces solides non articulées et servant à protéger les viscères plutôt qu'à fournir à l'appareil locomoteur des leviers et des points d'appui. Les muscles se fixent directement aux téguments, et n'agissent guère que sur le point même où ils s'insèrent : aussi les mouvements ne sont-ils que lents et en général mal déterminés. Chez un petit nombre de ces êtres (les poulpes, etc.), il existe des appendices flexibles et allongés destinés à la locomotion (pl. 14, fig. 1); mais, dans la plupart des cas, l'animal ne peut se déplacer que par les contractions successives des divers points de la surface inférieure de son corps, et, lors même qu'il existe des membres, ces organes sont réunis en groupe à l'une des extrémités du corps, et jamais disposés en séries symétriques comme chez les animaux vertébrés et articulés.

La peau des mollusques, toujours molle et visqueuse, forme souvent des replis qui enveloppent plus ou moins complétement le corps, et cette disposition a fait donner le nom de *manteau* à la portion de tégument qui fournit d'ordinaire ces expansions. Souvent ce manteau est presque entièrement libre, et constitue deux grandes voiles qui cachent tout le reste de l'animal, ou bien ces deux lames se réunissent de manière à former un tube ; mais d'autres fois il ne consiste qu'en une espèce de disque dorsal dont les bords seuls sont libres ou entourent plus exactement le corps sous la forme d'un sac.

§ 247. En général, cette peau molle est protégée par une espèce de cuirasse pierreuse nommée *coquille*. C'est une sécrétion ayant quelque analogie avec celle de l'épiderme qui produit cette enveloppe. Les follicules, logés d'ordinaire dans les bords du manteau, déposent à sa surface une matière semi-cornée mêlée à une proportion plus ou moins forte de carbonate calcaire qui se moule sur les parties sous-jacentes et se solidifie. La lame ainsi formée s'épaissit et s'accroît par le dépôt successif de matières nouvelles. Sa

superficie n'est pas pierreuse, mais ressemble à une espèce d'épiderme, et porte le nom de *drap marin*. Quelquefois elle conserve une consistance cornée dans toute son épaisseur; en général cependant la proportion de carbonate de chaux qu'elle renferme augmente rapidement et lui donne une dureté pierreuse. Souvent sa surface interne est même plus dense que le reste, et présente une structure particulière qui la rend vitreuse ou chatoyante et nacrée. Quelquefois la coquille reste toujours renfermée dans l'épaisseur de la peau des mollusques; mais, en général, elle est extérieure, et dépasse même les bords du manteau, de façon à fournir à l'animal un abri parfait. On donne communément le nom de *mollusques nus* à ceux qui sont dépourvus de coquilles ou qui n'ont qu'une coquille intérieure, et le nom de *conchifères* à ceux dont la coquille est visible au-dehors.

La manière dont la coquille s'accroît est facile à comprendre. Si on examine une coquille d'huître, par exemple, on voit qu'elle se compose d'une multitude de lames superposées dont on peut même déterminer la séparation à l'aide de la chaleur. Ces lames ont été formées successivement par le manteau de l'animal, qu'elles recouvrent, et par conséquent c'est la plus extérieure qui doit être la plus ancienne; c'est elle aussi qui est la plus petite, et chaque nouvelle lame qui vient s'y ajouter dépasse la lame située au-dessus, de façon que la coquille, en même temps qu'elle augmente d'épaisseur, s'élargit rapidement. En général, la distinction des lames composantes est moins marquée, et souvent les matières nouvelles se déposent sur le bord de la coquille seulement et de manière que leurs molécules correspondent exactement aux molécules de la partie déjà consolidée; ce qui donne au tout une structure fibreuse.

Les couleurs les plus variées et les plus agréablement disposées ornent les coquilles, et varient souvent avec l'âge. Presque toujours elles sont tout-à-fait superficielles et semblent dépendre d'une sorte de teinture opérée par la peau de l'animal, qui est peint d'une manière correspondante à celle de son enveloppe. La matière colorante paraît être déposée sur la coquille au moment de sa formation : aussi est-elle d'autant plus vive que cette dernière est plus jeune. C'est le bord du manteau qui la produit.

§ 248. L'appareil digestif de ces animaux est très développé. Il existe toujours un foie volumineux, et souvent on trouve aussi des glandes salivaires et des organes de mastication; mais les intestins ne sont jamais retenus à l'aide d'un mésentère. Leur sang est incolore ou légèrement bleuâtre, et circule dans un appareil vasculaire très compliqué, composé d'artères et de veines. Un cœur, formé

d'un ventricule et d'une ou deux oreillettes, se trouve sur le trajet du sang artériel, et envoie ce liquide dans toutes les parties du corps, d'où il revient à l'organe de la respiration. Quelquefois on rencontre aussi, à la base des vaisseaux qui pénètrent dans ce dernier appareil, des réservoirs veineux nommés *cœurs pulmonaires*.

Quant à la disposition des organes de la respiration, elle varie trop pour que nous puissions en parler ici. Nous dirons seulement que tantôt ils ont la forme de poumons, d'autres fois celle de branchies.

§ 249. Nous ne pouvons dire non plus rien de général sur la structure des organes des sens, qui, du reste, sont toujours moins complets que chez les animaux vertébrés. Certains mollusques ne paraissent doués que du sens du toucher et du sens du goût; mais chez un grand nombre on trouve des yeux, dont la structure varie, et chez quelques uns de ces animaux il existe même un appareil de l'ouïe; mais on n'en connaît pas qui soit pourvu d'un organe particulier pour l'odorat.

Les mollusques naissent d'œufs et ne se multiplient jamais par bourgeons, comme cela a lieu pour la plupart des molluscoïdes; mais tantôt ces œufs éclosent au dehors, tantôt dans l'intérieur du corps de leur mère, et alors les petits naissent vivants. Dans tous les cas, ces animaux viennent au jour ayant déjà à peu près la forme qu'ils doivent conserver, et n'éprouvent pas de métamorphoses.

§ 250. Le sous-embranchement des mollusques proprement dits se compose de quatre groupes principaux ou classes, auxquelles on a donné les noms de *céphalopodes*, de *gastéropodes*, de *ptéropodes* et d'*acéphales*. Nous allons en faire connaître les caractères les plus saillants.

CLASSE DES CÉPHALOPODES.

§ 251. Cette classe se compose de mollusques dont la forme est très bizarre; car leur tête est placée entre le tronc et les pieds ou tentacules servant à la locomotion, et, lorsqu'ils marchent, c'est le corps en haut et la tête en bas qu'ils se traînent sur le sol (pl. 14, fig. 1). En effet, c'est sur la tête, autour de la bouche, que s'insèrent leurs pieds, et c'est de là que leur vient le nom de *céphalopodes*.

Le tronc de ces animaux est recouvert par le manteau, qui a la forme d'un sac, tantôt presque sphérique, tantôt plus ou moins allongé, qui renferme tous les viscères et qui est ouvert en avant seulement. La tête sort de cette ouverture : elle est ronde et pourvue, en général, de deux gros yeux d'une structure très analogue à celle des yeux des animaux vertébrés. La bouche en occupe le milieu; elle est armée de deux mâchoires. Enfin, autour de cette ouverture, se trouve une couronne d'appendices flexibles et char-

nus, qui sont désignés indifféremment sous les noms de pieds ou de bras, et qui méritent également bien ces dénominations, car ils servent en même temps d'organes de préhension et de locomotion. En général, ces appendices sont au nombre de huit ou de dix, et sont garnis de fortes ventouses, par lesquelles ils se fixent très solidement sur les corps qu'ils embrassent.

Les céphalopodes sont tous marins et respirent au moyen de branchies placées de chaque côté du corps, au fond du sac dont il vient d'être question (fig. 2). L'eau qui sort de cette cavité s'échappe au travers d'un entonnoir placé au-dessous du cou, et servant aussi à l'expulsion des excréments. Il existe une seule paire de ces branchies, et à la base de chacun de ces organes se trouve une espèce de cœur pulmonaire ; enfin à l'origine de la grande artère du corps est aussi un cœur aortique qui est composé d'un ventricule seulement. Leur estomac est très compliqué. Enfin, la plupart d'entre eux sécrètent une liqueur particulière, d'un noir très foncé, appelée *encre*, qu'ils peuvent expulser à volonté, et qu'ils emploient dans les moments de danger pour teindre l'eau dont ils sont entourés.

§ 252. Nous avons dit plus haut que les mollusques ne présentent pas dans l'intérieur de leur corps une charpente solide articulée et comparable au squelette des animaux vertébrés. Chez les céphalopodes, cependant, on retrouve encore des vestiges de quelque chose d'analogue ; car il existe dans la tête un cartilage qui non seulement protège le cerveau, mais aussi s'élargit dans diverses directions, pour fournir des points d'insertion aux principaux muscles de l'animal. Il est aussi à noter que l'abdomen de ces mollusques est, en général, soutenu par une sorte de coquille interne qui, chez les calmars, est cornée, mais qui, chez les seiches, est de nature calcaire et est appelée l'*os* de ces animaux.

§ 253. Tous les céphalopodes sont marins : ils sont très voraces, et se nourrissent principalement de crustacés et de poissons, dont ils s'emparent à l'aide de leurs bras souples et vigoureux, et dont ils dévorent facilement la chair au moyen de leurs mandibules acérées. Quelques uns de ces animaux se logent dans des coquilles contournées sur elles-mêmes : l'argonaute et le nautile, par exemple ; mais quelques naturalistes pensent que le premier ne forme pas lui-même cette loge calcaire, et vit en parasite dans la coquille d'un autre mollusque.

Cette classe comprend les Poulpes (pl. 14, fig. 1), les Argonautes, les Seiches, les Calmars, les Nautiles, etc. On y range aussi les Ammonites, coquilles qui ont de l'analogie avec celles des Nautiles et qui ne se trouvent qu'à l'état fossile.

CLASSE DES GASTÉROPODES.

§ 254. Les gastéropodes sont des mollusques qui sont pourvus d'une tête et qui se meuvent à l'aide d'un disque charnu ou pied placé sous le ventre, ou d'une nageoire formée par la même partie du corps. Cette classe, qui a pour type le Colimaçon, est extrêmement nombreuse, et se compose principalement d'animaux logés dans une coquille d'une seule pièce, le plus ordinairement en forme de cône et enroulée en spirale; quelques espèces sont au contraire absolument nues : la Limace, par exemple. Le corps est allongé et se termine en avant par une tête plus ou moins développée, qui porte la bouche, et qui est garnie de tentacules charnues, dont le nombre varie de deux à six; le dos est revêtu d'un manteau qui se prolonge plus ou moins en arrière, sous forme d'un sac membraneux, et sécrète la coquille; enfin le ventre est couvert en dessous par la masse charnue du pied. Les viscères logés sur le dos occupent la partie supérieure du bouclier ou du cône formé par la coquille, et y restent toujours renfermés; mais la tête et le pied sortent au-dehors quand l'animal se déploie pour marcher, et rentrent dans le dernier tour de spire lorsqu'il se contracte : aussi la grosseur de cette dernière partie de la coquille et la forme de son ouverture sont-elles en rapport avec la grosseur du pied. Chez la plupart des mollusques gastéropodes aquatiques dont la coquille est spirale, il existe un disque corné ou calcaire, nommé *Opercule*, qui est fixé à la partie postérieure du pied, et qui ferme l'entrée de sa coquille lorsque l'animal s'y retire.

§ 255. Le cœur est toujours aortique et se compose presque toujours d'un ventricule et d'une oreillette : il se trouve près du dos de l'animal, du côté opposé à celui occupé par les organes reproducteurs.

Les organes de la respiration sont conformés tantôt pour la respiration aérienne, tantôt pour la vie aquatique. Dans le premier cas, ils consistent en une cavité sur les parois de laquelle les vaisseaux sanguins forment un réseau compliqué, et dans l'intérieur de laquelle l'air pénètre du dehors par un orifice pratiqué sous le bord externe du manteau. Cette espèce de poumon est situé sur le dos de l'animal, et se trouve logé dans le dernier tour de spire de sa coquille, lorsque le mollusque est pourvu d'une enveloppe semblable. Chez les gastéropodes destinés à respirer dans l'eau, la disposition des branchies varie : souvent ces organes sont renfermés dans une cavité analogue à celle qui constitue le poumon des précédents; mais d'autres fois ils sont logés entre le manteau et le

pied, ou même sur le dos de l'animal, de façon à flotter librement dans le liquide ambiant. Comme exemple des gastéropodes pulmonaires, nous citerons le Colimaçon et la Limace, qui vivent à terre ; les Lymnées, les Planorbes et les Physes, qui se tiennent dans les eaux dormantes et viennent à la surface du liquide prendre l'air nécessaire à leur respiration. Parmi les gastéropodes pourvus de branchies renfermées dans une cavité dorsale, on remarque les Volutes, les Buccins, les Porcelaines, les Haliotides ou Ormiers, etc. Les Patelles et les Pleurobranches portent ces organes dans le sillon qui sépare le pied du manteau, et, chez les Doris, les Éolides, etc., ils consistent en panaches ou en lanières fixées sur la face dorsale du corps.

Dans cette classe, les organes de la sensibilité sont moins développés que chez les céphalopodes ; les tentacules, que la plupart des gastéropodes portent sur le front, ne servent guère qu'au tact et peut-être à l'odorat. On ne leur connaît pas d'organe auditif, et leurs yeux, qui manquent quelquefois, sont très petits et d'une structure très simple : ils sont tantôt adhérents à la tête, tantôt portés sur la base, le côté ou la pointe des tentacules. Enfin le système nerveux est moins développé que dans la classe précédente, et se compose principalement d'un ganglion céphalique et d'un ganglion thoracique réunis en collier autour de l'œsophage. Parmi ces animaux, les uns sont terrestres, et d'autres habitent les eaux douces ; mais la plupart d'entre eux vivent dans la mer. En général, ils sont conformés pour ramper, comme les Colimaçons, la Lymnée, la Porcelaine, etc.; mais quelquefois ils sont destinés à nager seulement : les Carinaires, par exemple.

CLASSE DES PTÉROPODES.

§ 256. Les ptéropodes, ainsi que nous l'avons déjà dit, sont de petits mollusques pourvus d'une tête distincte et conformés pour flotter dans l'eau et y nager à l'aide de deux nageoires placées, comme des ailes, de chaque côté du cou (pl. 14, fig. 3). Les uns sont nus, les autres pourvus d'une coquille. Du reste, leur histoire n'offre pas assez de particularités intéressantes pour nous y arrêter plus longtemps.

CLASSE DES ACÉPHALES.

§ 257. Les mollusques dont nous nous sommes occupés jusqu'ici ont tous une tête distincte ; ceux dont il nous reste à parler en sont dépourvus, et montrent dans toute leur organisation une simplicité plus grande. Leur corps est enveloppé tout entier par le manteau,

comme un livre dans sa couverture; la peau du dos, en effet, n'est adhérente que vers le milieu, et forme de chaque côté un grand repli ou voile qui recouvre toutes les autres parties de l'animal (pl. 14, fig. 7), et quelquefois même se joint à son congénère de façon à ne laisser d'ouvertures qu'en avant et en arrière, et à constituer deux longs tubes pour le passage de l'eau nécessaire à la respiration (fig. 6). Une coquille composée de deux battants ou valves recouvre ce manteau en totalité ou en partie, et présente à sa partie supérieure une charnière garnie d'un ligament élastique, dont le jeu fait bâiller les valves toutes les fois que les muscles, étendus de l'une à l'autre, ne se contractent pas pour les maintenir fermées. Les viscères sont réunis en une petite masse sous la partie dorsale du manteau, et la portion ventrale du corps se prolonge en général de façon à former un pied charnu ayant quelque analogie avec celui des gastéropodes, mais beaucoup moins bien conformé pour la locomotion. Quelquefois c'est la face interne du manteau qui tient lieu d'organe respiratoire, et qui offre à cet effet un réseau vasculaire très développé (chez les térébratules, par exemple); mais, en général, il existe un appareil branchial très développé et composé de deux paires de grandes lames membraneuses fixement striées et flottantes entre le pied et le manteau (fig. 7). La bouche est également cachée entre les plis du manteau, et se trouve à l'une des extrémités de la base de l'abdomen; elle n'est jamais armée de dents, mais elle est garnie latéralement de deux paires de prolongements labiaux qui constituent des tentacules lamelleux. L'estomac est assez développé, et l'intestin forme autour du foie plusieurs circonvolutions avant que de gagner le bord postérieur de la base de l'abdomen, où est situé l'anus. Le cœur est en général situé au-dessus de la masse viscérale ainsi formée, et se compose d'un ventricule aortique et d'une ou deux oreillettes destinées à recevoir le sang qui arrive des branchies. En général, ce ventricule est fusiforme, et présente une particularité remarquable, sa cavité étant traversée par l'intestin rectum. Enfin, le système nerveux consiste principalement en deux paires de petits ganglions réunis par des cordons, mais très éloignées l'une de l'autre et placées l'une au-dessus de la bouche, l'autre au-dessous de l'anus. Les fonctions de relation sont toujours extrêmement bornées, et la plupart de ces mollusques peuvent à peine se déplacer en se poussant avec le pied ou en fermant brusquement leur coquille pour lancer au-dehors l'eau renfermée entre les valves, ce qui imprime à leur corps un choc en retour; en général, ils vivent presque immobiles au fond de l'eau ou enfouis dans le sable, et quelques uns se fixent même aux rochers à l'aide

d'un faisceau de filaments cornés ou soyeux qui naît du pied, et qui est appelé le byssus de ces animaux.

§ 258. Cette classe se divise, d'après la présence ou l'absence de branchies proprement dites, en deux ordres : 1° les Lamellibranches ; caractérisées par l'existence de deux paires de branchies lamelleuses (pl. 14, fig. 7) et comprenant les Huîtres, les Moules, les Arondes ou *Huîtres perlières*, les Pectens ou *Coquilles de Saint-Jacques*, les Buccardes ou *Coques*, les Solens ou *Manches-de-couteau*, les Tarets, etc.; 2° Les Brachiopodes, qui doivent leur nom à deux espèces de bras charnus qui remplacent le pied : les Térébratules offrent ce mode de structure.

SOUS-EMBRANCHEMENT DES MOLLUSCOÏDES

OU TUNICIENS.

§ 259. Les animaux que nous réunissons ici sont considérés par la plupart des zoologistes comme devant être rangés, les uns parmi les mollusques proprement dits, et les autres parmi les zoophytes ; mais cette opinion paraît tenir à l'imperfection des connaissances que l'on avait sur la structure de ces êtres, et maintenant que l'anatomie et la physiologie en ont été mieux étudiées, on voit qu'ils sont tous conformés sur le même plan général, et qu'ils établissent en quelque sorte le passage entre les mollusques proprement dits et les zoophytes. Ils sont tous pourvus d'un tube digestif distinct contourné sur lui-même et ouvert à ses deux bouts, et d'un appareil branchial très développé (pl. 15, fig. 1, 2); la plupart offrent encore des vestiges d'un système nerveux, mais n'ont pas d'anneau ganglionnaire comme les mollusques proprement dits; enfin, presque tous se multiplient par bourgeonnement aussi bien que par le moyen d'œufs, et forment ainsi des agrégations d'individus plus ou moins complétement confondus entre eux.

Ces animaux sont tous aquatiques et sont conformés d'après deux types principaux : on doit par conséquent les diviser en deux groupes ou classes, savoir : les tuniciers proprement dits et les bryozoaires ou polypes ciliés.

§ 260. Les Tuniciers proprement dits (pl. 15, fig. 1, 2) sont pourvus d'un manteau très grand et en forme de sac qui constitue au-devant de l'abdomen ou masse viscérale une cavité respiratoire renfermant des branchies dont la disposition varie ; ils ont un cœur et des vaisseaux sanguins dans lesquels le liquide nourricier circule d'une manière très singulière ; car le courant change de direction périodiquement, de façon que, dans l'espace de quelques minutes, le même canal remplit alternativement les fonctions d'une artère et d'une veine. On range dans cette classe les Biphores, les Pyro-

somes et les Ascidies, qu'on distingue en simples et en agrégés. Ces derniers ont souvent une apparence phytoïde (fig. 1).

§ 261. Les Bryozoaires, qui, jusqu'en ces dernières années, avaient été confondus avec les polypes les plus simples, ont le manteau moins développé et les branchies à nu ; ces organes consistent dans une couronne de tentacules qui entourent la bouche et qui sont garnis latéralement de cils vibratils ; l'anus est situé à peu de distance de la bouche, et le liquide nourricier arrive entre les viscères et le manteau, ainsi que dans l'intérieur des tentacules, mais n'est pas mis en mouvement par un cœur ; enfin la portion inférieure du manteau se durcit en général de façon à constituer une sorte de tube ou de cellule tantôt cornée, tantôt calcaire, dans lequel l'animal peut se retirer tout entier. En général, ces êtres, d'une petitesse presque microscopique, vivent réunis en masses plus ou moins considérables. La plupart habitent la mer, mais on en trouve aussi dans les eaux douces. Parmi ces derniers, nous citerons les Alcyonelles et les Plumatelles, assez communs dans nos étangs ; et, parmi les premiers, les Flustres et les Rétépores.

EMBRANCHEMENT DES ZOOPHYTES.

§ 262. Dans ce quatrième et dernier embranchement du règne animal, l'organisation est beaucoup moins complète que chez la plupart des autres animaux, et les diverses parties de l'économie au lieu d'être disposées par paires de chaque côté d'un plan longitudinal, se groupent autour d'un axe ou d'un point central, de façon à donner à l'ensemble du corps une forme rayonnée ou sphérique. Le système nerveux est rudimentaire ou nul, et il n'existe point d'organes spéciaux des sens, si ce n'est quelquefois de petites taches colorées qui paraissent être quelque chose d'analogue aux yeux des mollusques.

Il existe, comme nous l'avons déjà dit, des variations très grandes dans la structure de ces animaux, dont plusieurs ressemblent, par leur aspect extérieur, à des plantes plutôt qu'à des êtres animés et c'est en raison de ces différences qu'on divise les zoophytes en cinq classes : les Échinodermes, les Acalèphes, les Polypes, les Infusoires polygastriques et les spongiaires.

CLASSE DES ÉCHINODERMES.

§ 263. Les Échinodermes (pl. 15, fig. 3, 4) sont des animaux rayonnés dont la peau est épaisse et souvent soutenue par une sorte de squelette solide, et dont la structure intérieure

est très compliquée. Ils sont conformés pour ramper au fond de l'eau, et sont en général pourvus à cet effet d'une multitude de petits tentacules rétractiles qui passent à travers des pores dont leurs téguments sont percés, et agissent par leur extrémité à la manière de ventouses. Chez la plupart de ces zoophytes (les Holothuries et les Oursins, par exemple), la cavité digestive a la forme d'un tube ouvert à ses deux extrémités; mais chez d'autres (les Astéries) elle ne consiste que dans un sac garni tout autour d'appendices plus ou moins rameux et communiquant au-dehors par une seule ouverture qui remplit la double fonction d'une bouche et d'un anus. Les échinodermes possèdent un appareil circulatoire assez développé, et sont de tous les zoophytes ceux dont l'organisation est la plus compliquée et la plus parfaite. Ils vivent dans la mer, et ils forment trois groupes principaux : les Holothuries (fig. 4), les Oursins et les Astéries ou étoiles de mer (fig. 3).

Les Holothuries sont remarquables par la disposition de leur appareil respiratoire, composé de tubes membraneux ramifiés comme un arbre, et recevant l'eau dans son intérieur par l'intermédiaire d'un cloaque et de l'anus.

CLASSE DES ACALÈPHES.

§ 264. Les Acalèphes sont des animaux mous, d'une consistance gélatineuse, qui flottent toujours dans la mer et sont essentiellement organisés pour la nage. Ils n'ont pas, comme les Echinodermes, une peau bien distincte des parties sous-jacentes et une cavité intérieure logeant les viscères : leur organisation est très simple, et leurs organes intérieurs se réduisent presque à un estomac communiquant en général directement au-dehors par une bouche seulement, et donnant naissance à des canaux qui se rendent dans les diverses parties du corps et qui s'y ramifient souvent de façon à y donner naissance à un système vasculaire.

La famille la mieux connue de cette classe est celle des Méduses (pl. 15, fig. 5).

CLASSE DES POLYPES.

§ 265. On réunit en général sous ce nom les Bryozoaires, dont nous avons déjà parlé en traitant des Mollusques (§ 261), et les polypes proprement dits, qui ont une structure toute différente et bien moins complète. Ce sont des animaux dont le corps est cylindrique, mou et percé à l'une de ses extrémités par une bouche centrale qu'entourent des tentacules plus ou moins nombreux et dépourvus de cils vibratils (pl. 15, fig. 6,7, 8). Cet orifice tient éga-

lement lieu d'anus, et conduit, directement ou par l'intermédiaire d'un tube membraneux, dans une grande cavité qui occupe tout le corps, qui se continue supérieurement dans l'intérieur des tentacules et qui loge les ovaires suspendus à ses parois. L'extrémité inférieure du polype est disposée de façon à adhérer aux corps étrangers sur lesquels l'animal est destiné à vivre fixé ; et sa peau se durcit en général en grande partie, de manière à lui constituer une enveloppe cornée ou calcaire analogue aux cellules dont nous avons déjà parlé en décrivant les bryozoaires. Les polypes proprement dits ressemblent aussi aux molluscoïdes par leur mode de multiplication ; car la plupart d'entre eux se reproduisent non seulement par des œufs, mais aussi au moyen de bourgeons qui naissent sur diverses parties de la surface de leur corps et ne s'en séparent jamais : de sorte que les diverses générations restent greffées en quelque sorte les unes sur les autres, et forment des masses plus ou moins considérables dans lesquelles tous les individus d'une même race se tiennent et vivent, jusqu'à un certain point, d'une vie commune.

La portion en quelque sorte ossifiée de la tunique tégumentaire de ces polypes présente des formes variées, et constitue tantôt des tubes, tantôt des espèces de cellules. Pendant longtemps on l'a considérée comme étant seulement la demeure des polypes qui la forment, et c'est elle qu'on désigne sous le nom de *polypier*. Quelquefois chaque polype possède un polypier distinct ; mais d'ordinaire c'est la portion commune d'une masse de polypes agrégés qui présente les caractères propres à ces corps, et il se forme ainsi des polypiers agrégés dont le volume peut devenir extrêmement considérable, quoique chacune de ses parties constituantes n'ait que des dimensions fort petites.

§ 266. C'est de la sorte que des polypes dont le corps n'a que quelques pouces de long élèvent dans les mers voisines des tropiques des récifs et des îles. Lorsqu'ils sont placés dans des circonstances favorables à leur développement, certains animaux de cette classe pullulent au point de recouvrir des chaînes de rochers ou d'immenses bancs sous-marins, et de former avec les masses pierreuses de leurs polypiers, amoncelés les uns au-dessus des autres, des amas dont l'étendue s'accroît sans cesse par la naissance de nouveaux individus au-dessus de ceux précédemment existants. La dépouille solide de chaque colonie de polypes reste intacte après que ces frêles architectes ont péri, et sert de base pour le développement d'autres polypiers jusqu'à ce que ces récifs vivants atteignent la surface de l'eau ; car alors ces animaux ne peuvent plus y vivre, et le sol formé par leurs débris cesse de s'élever.

Mais bientôt la surface de ces amas de polypiers, exposée à l'action de l'atmosphère, devient le siége d'une nouvelle série de phénomènes : des graines déposées par les vents ou apportées par les vagues y germent et la couvrent d'une riche végétation, jusqu'à ce qu'enfin ces vastes charniers de zoophytes presque microscopiques deviennent des îles habitables. Dans l'océan Pacifique, on rencontre une foule de récifs et d'îles qui n'ont pas d'autre origine. En général, ils semblent avoir pour base quelque cratère de volcan éteint, car presque toujours ils ont une forme circulaire, et présentent au centre une lagune communiquant au-dehors par un seul chenal : on en connaît qui ont plus de dix lieues de diamètre.

§ 267. Presque tous les polypes habitent la mer ; on en trouve cependant dans les eaux douces. Ceux dont le polypier est simplement charnu ou corné sont répandus dans toutes les latitudes ; mais ce n'est guère que dans les mers des climats chauds qu'on trouve en abondance des polypes à polypier pierreux.

Quelquefois les polypes agrégés déposent dans l'intérieur du tissu commun par lequel ils sont unis une matière cornée ou calcaire qui constitue une sorte de tige intérieure et qui se ramifie comme un arbre à mesure que la masse animée pousse de nouvelles branches. C'est de la sorte que se forme la matière pierreuse nommée *corail* (pl. 15, fig. 7), dont on fait un grand emploi comme ornement, et dont la pêche est active sur les côtes de l'Algérie.

On doit ranger dans cette division du Règne animal les Actinies ou Anémones de mer (fig. 6), qui ont le corps charnu et qui se voient en grand nombre sur les rochers de nos côtes ; les Caryophyllies et les Astrées, qui concourent plus que tous les autres à la formation des récifs de corail, le Corail lui-même, les Sertulaires, qui n'ont qu'une gaîne cornée, et les Hydres (fig. 8), qui ont le corps mou, et qui ont la singulière propriété de continuer à vivre quand on les coupe en morceaux, chaque fragment devenant alors un animal complet.

CLASSE DES INFUSOIRES

PROPREMENT DITS.

§ 268. Ces animalcules, qui ne s'aperçoivent qu'au moyen du microscope et qui se développent en abondance dans l'eau contenant des débris de corps organisés, ont été, jusqu'en ces derniers temps, confondus avec les Rotateurs (§ 241), dont la structure est très différente. Leur corps (pl. 15, fig. 9), tantôt arrondi, tantôt allongé, est souvent couvert de petits cils, et offre dans son intérieur un nombre ordinairement très considérable de petites cavités qui pa-

raissent remplir les fonctions d'autant d'estomacs. Chez quelques uns, ces sortes d'ampoules semblent être groupées autour d'un canal qui s'ouvre au-dehors par ses deux extrémités ; mais d'autres fois elles paraissent être tout-à-fait isolées, et les personnes qui ont fait de ces petits êtres l'objet d'une étude spéciale ne s'accordent pas sur l'existence d'une communication directe entre leur cavité et le dehors. La manière dont ces infusoires se propagent a été l'objet de beaucoup de recherches, et un grand nombre de naturalistes pensent qu'ils peuvent se former directement par la désagrégation des matières dont les feuilles, la chair musculaire et autres corps organisés se composent. Mais cette génération spontanée est loin d'être suffisamment démontrée, et l'on sait que, dans certains cas au moins, ils naissent les uns des autres. Du reste, leur mode de propagation est bien d'accord avec la simplicité de leur structure : c'est par la division spontanée de leur corps en deux ou plusieurs fragments, dont chacun continue de vivre et devient bientôt un nouvel individu semblable au premier, que ces êtres singuliers se multiplient.

Leurs formes sont très variées, et on les a divisés en plusieurs genres, parmi lesquels nous citerons les Enchélides, dont le corps est oblong; les Volvoces, qui sont globuleux et tournent continuellement sur eux-mêmes, et les Monades, qui ressemblent à de petits points tourbillonnant dans l'eau où elles nagent. C'est à la présence de myriades d'une espèce particulière de ces petites monades, dont le corps est coloré en rouge, que l'eau des étangs salés doit la couleur sanguinolente qu'elle offre quelquefois.

CLASSE DES SPONGIAIRES.

§ 269. Les Eponges (pl. 15, fig. 10) et les autres corps d'une structure analogue n'offrent les caractères les plus saillants de l'animalité que pendant les premiers temps de la vie, et ressemblent plus tard à des végétaux informes plutôt qu'à des animaux ordinaires. Lors de la naissance, ces singuliers êtres ressemblent assez à certains infusoires ; leur corps est ovalaire et garni partout de cils vibratils à l'aide desquels ils nagent dans l'eau : sous ce rapport, ils ressemblent aussi aux larves de divers polypes au moment où elles sortent de l'œuf ; mais bientôt les jeunes spongiaires se fixent contre quelque corps étranger, deviennent complétement immobiles, ne donnent plus aucun signe de sensibilité ni de contractilité, et en grandissant se déforment complétement. La substance gélatineuse de leur corps se crible de trous et de canaux traversés sans cesse par l'eau, et il se développe dans leur intérieur une multitude de

filaments cornés et de spicules, tantôt calcaires, tantôt siliceux, qui, disposés en faisceaux entre-croisés, constituent une espèce de charpente solide. Enfin, à certaines époques de l'année, on voit se développer, dans la substance de ces masses informes, des corpuscules ovoïdes ou sphériques qui tombent dans les canaux dont il vient d'être question, et qui, entraînés en dehors par les courants dont l'éponge est sans cesse traversée, constituent les espèces de larves ou corps reproducteurs doués de la faculté locomotive mentionnée plus haut.

On connaît un grand nombre de spongiaires ; la plupart sont propres aux mers des régions chaudes, mais plusieurs habitent les rochers de nos côtes. Celles dont on fait un si grand usage dans l'économie domestique se distinguent par la nature purement cornée et par l'élasticité des filaments dont leur charpente solide se compose : l'une de ces espèces, l'éponge commune, se trouve en grande abondance dans la Méditerranée ; l'autre, appelée éponge usuelle, est propre aux mers d'Amérique. Ces corps sont l'objet d'un commerce important, et, pour les préparer aux usages auxquels on les destine, il suffit de les bien laver pour détacher de leur squelette corné la matière animale dont il est naturellement recouvert.

DE LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES ANIMAUX (1).

§ 270. Pour nous former une idée générale du Règne animal, il ne nous suffit pas de connaître les principaux phénomènes par lesquels la vie se manifeste chez les êtres animés et d'avoir étudié la structure de leur corps et le mécanisme de leurs fonctions, il nous faut aussi jeter un coup d'œil sur la manière dont les animaux sont répartis à la surface du globe, et chercher à apprécier l'influence que peuvent exercer sur eux les circonstances diverses au milieu desquelles ils sont appelés à vivre.

§ 271. Lorsqu'on porte son attention sur la manière dont les animaux sont distribués autour de nous sur le globe, on est d'abord frappé par la différence des milieux dans lesquels ils habitent. Les uns, comme chacun le sait, vivent toujours sous l'eau et meurent promptement quand on les retire de ce liquide ; les autres ne peuvent exister que dans l'air et périssent presque aussitôt s'ils viennent à être submergés. Les uns, en effet, sont destinés à peupler les eaux, les autres à vivre sur la terre ; et, lorsqu'on compare, sous le rapport physiologique et anatomique, ces animaux

(1) Ce chapitre, ainsi que plusieurs des articles précédents, est tiré des *Éléments de zoologie*, par M. Milne-Edwards.

aquatiques et terrestres, on découvre, du moins en partie, les causes de ces différences dans leur mode d'existence.

En étudiant la respiration, nous avons signalé un rapport constant entre l'intensité de cette fonction et l'énergie vitale. Les animaux, avons-nous dit, consomment dans un temps donné une quantité d'oxygène d'autant plus considérable que leurs mouvements sont plus vifs et leur nutrition plus rapide : or ils ne peuvent prendre cet oxygène que dans les fluides dont leur corps est baigné, et dans un litre d'air il existe 208 centimètres cubes de ce principe vivifiant, tandis que dans un litre d'eau il ne s'en est trouvé ordinairement en dissolution qu'environ 13 centimètres. Il est donc évident que le degré d'activité dans la fonction respiratoire, indispensable à l'exercice des facultés propres aux animaux supérieurs, doit être bien plus facile à atteindre dans l'air que dans l'eau, et qu'à raison de cette seule différence le séjour dans ce dernier fluide doit être interdit à tous les êtres les plus élevés dans la série animale. On comprend, en effet, qu'un animal qui, pour vivre, a besoin de s'approprier à chaque instant une quantité considérable d'oxygène, n'en trouve pas en proportion suffisante lorsqu'il est plongé sous l'eau, et qu'alors il périsse asphyxié. Mais, au premier abord, on s'explique moins facilement les raisons pour lesquelles un animal aquatique ne puisse continuer à vivre lorsqu'on le retire de l'eau pour le placer dans l'air, car on lui fournit alors un fluide plus riche en oxygène que ne l'était le liquide dont l'action vivifiante suffisait à tous ses besoins. Il est cependant diverses circonstances qui nous rendent, jusqu'à un certain point, compte de ce phénomène. Ainsi, la physique nous apprend qu'un corps, pesé scrupuleusement dans l'air et dans l'eau, est plus léger dans ce dernier cas que dans le premier, et que, pour le soutenir en équilibre, il suffit alors d'un poids équivalent à celui qui représentait sa pesanteur dans l'air, diminué de celui de la masse d'eau qu'il a déplacée. Il en résulte que des animaux dont les tissus sont trop mous pour se soutenir par eux-mêmes dans l'air, et s'y affaissent au point de devenir inaptes à remplir leurs fonctions dans l'organisme, peuvent cependant vivre très bien dans le sein des eaux, où ces mêmes tissus, n'étant guère plus denses que le fluide ambiant, n'ont besoin d'offrir qu'une bien faible résistance pour conserver leurs formes et pour empêcher les diverses parties du corps de retomber sur elles-mêmes. Cette seule considération suffirait pour nous expliquer pourquoi des animaux gélatineux, tels que les infusoires ou les méduses, sont nécessairement confinés dans les eaux; car, lorsqu'on observe un de ces êtres délicats encore plongé dans ce liquide, on voit que toutes ses parties, même

les plus ténues, se soutiennent dans leur position normale et flottent avec aisance dans le milieu ambiant; mais dès qu'on les en retire, leur corps tout entier s'affaisse et n'offre plus à l'œil qu'une masse informe et confuse. L'influence de la densité du milieu ambiant sur le jeu mécanique de ces instruments de la vie se fait aussi sentir chez des animaux dont la structure est plus parfaite, mais chez lesquels cependant la respiration s'exerce encore par des appendices membraneux ramifiés, comme des arbuscules ou des panaches. Ainsi, chez les annélides ou même chez les poissons, les branchies se composent de filaments flexibles, qui se soutiennent facilement au milieu de l'eau, et qui permettent de la sorte au fluide respirable d'arriver et de se renouveler sur tous les points de leur surface; mais, à l'air, ces mêmes filaments membraneux s'affaissent par l'effet de leur propre poids, retombent les uns sur les autres, et, par cela seul, excluent l'oxygène de la plus grande partie de l'appareil respiratoire. Il en résulte que cette fonction est alors entravée, et que l'animal peut mourir asphyxié dans l'air, tandis qu'il trouvait dans l'eau tout ce dont il avait besoin pour respirer librement. Pour se convaincre de l'importance de ces variations dans l'état physique des organes placés dans l'air ou dans l'eau, il suffit de se rappeler ce qui se passe dans nos laboratoires de dissection : un anatomiste qui voudrait étudier la structure d'une partie délicate, n'y arriverait que difficilement s'il faisait sa dissection à l'air; mais en plaçant dans l'eau l'objet de son étude, il parvient bien plus aisément à en distinguer toutes les parties; car ces parties, soutenues en quelque sorte par ce liquide, conservent alors leurs rapports naturels comme si elles étaient d'un tissu consistant et rigide. Une autre circonstance qui influe également sur la possibilité de la vie dans l'air ou dans l'eau, est l'évaporation qui se fait toujours à la surface des corps organisés placés dans l'air, mais qui n'a point lieu au milieu de l'eau. Un certain degré de dessiccation fait perdre à tous les tissus organiques les propriétés physiques qui les distinguent, et l'on voit toujours les pertes par évaporation entraîner la mort des animaux lorsqu'elles dépassent certaines limites. Il en résulte que les êtres dont l'organisation n'est pas calculée de façon à les préserver des effets nuisibles d'une pareille évaporation, ne peuvent vivre que dans l'eau et périssent promptement dans l'air, Or, l'économie animale ne peut satisfaire à cette exigence qu'à la condition d'une complication très grande dans sa structure. En effet, si la respiration doit être active, il faut que la surface respiratoire soit alors logée profondément dans quelque cavité intérieure où l'air ne se renouvellera que dans la mesure nécessaire à l'entretien de la vie. Pour assurer

ce renouvellement, il faudra que l'appareil de la respiration se complique d'organes moteurs propres à l'assurer; pour prévenir la dessiccation d'une portion quelconque de la surface du corps, il faudra aussi que la répartition des liquides dans les diverses parties du corps se fasse aisément et qu'il existe une circulation active, ou bien que cette surface soit revêtue d'une tunique à peine perméable. Cela est si vrai, que même chez les poissons, où la circulation est bien complète, mais n'a lieu que lentement, et où le réseau capillaire n'est pas trop serré, la mort arrive promptement, par suite de la dessiccation d'une partie du corps, de la portion postérieure, par exemple, lors même que cette portion seulement est exposée à l'air et que tout le reste de l'animal demeure plongé dans l'eau.

Nous pourrions ajouter encore que, dans l'eau, l'alimentation est possible avec des instruments de préhension et de mouvements moins parfaits que dans l'air, où le transport des matières étrangères dont l'animal a besoin est plus difficile à opérer. Ainsi, sous tous les rapports les plus essentiels, la vie est, en quelque sorte, plus facile à entretenir dans le sein des eaux qu'à la surface de la terre : elle nécessite, dans l'atmosphère, des instruments physiologiques plus compliqués et plus parfaits : aussi les eaux sont-elles l'élément naturel des animaux les plus inférieurs dans la série zoologique; et si les productions de la création se sont succédé dans le même ordre que les états transitoires par lesquels chaque animal passe durant la période de son développement, on en peut conclure que c'est aussi au milieu des eaux qu'auront paru d'abord les êtres animés, résultat qui s'accorde avec les observations des géologues et avec les récits de l'Écriture.

Le physiologiste peut de la sorte se rendre compte du mode actuel de répartition des animaux entre les deux éléments géologiques qui se partagent la surface du globe, l'eau et la terre; mais ces différences fondamentales ne sont pas les seules que l'on observe dans la distribution géographique des êtres animés. Si un naturaliste, familier avec la faune de son pays, visite des régions lointaines, il voit, à mesure qu'il avance, la terre se peupler d'animaux nouveaux à ses yeux, puis ces espèces disparaître à leur tour pour faire place à d'autres espèces également inconnues.

Si, quittant la France, il aborde dans le sud de l'Afrique, il n'y trouvera qu'un petit nombre d'animaux semblables à ceux qu'il avait vus en Europe, et il remarquera surtout l'Éléphant aux grandes oreilles, l'Hippopotame, le Rhinocéros à deux cornes, la Girafe, des troupeaux innombrables d'Antilopes, le Zèbre, le Buffle du Cap, dont les cornes recouvrent par leur base élargie tout le front; le Lion à crinière noire, le Chimpanzé, qui, de tous les animaux,

ressemble le plus à l'homme; le Cynocéphale, ou Singe à face de Chien; les Vautours d'espèces particulières, une multitude d'oiseaux à plumage brillant étrangers à l'Europe, des insectes également différents de ceux du nord, par exemple le Termite fatal, qui vit en sociétés nombreuses, et élève avec de la terre des habitations communes d'une disposition très curieuse et d'une hauteur considérable.

§ 272. Si notre zoologiste quitte le cap de Bonne-Espérance et pénètre dans l'intérieur de la grande île de Madagascar, il y trouvera encore une faune différente. Là il ne verra aucun des grands quadrupèdes qu'il avait remarqués en Afrique, et la famille des Singes sera remplacée par d'autres mammifères également bien conformés pour grimper aux arbres, mais ressemblant davantage aux carnassiers, et désignés par les naturalistes sous le nom de *Makis;* il rencontrera l'*Aye-aye*, un animal des plus siguliers, qui paraît être l'objet d'une sorte de vénération de la part des habitants, et qui tient en même temps du Singe et de l'Écureuil; des Tenrecs, petits mammifères insectivores, qui ont le dos épineux comme celui de nos Hérissons, mais qui ne se roulent pas en boule; le Caméléon à nez fourchu, et plusieurs reptiles curieux qu'on ne trouve pas ailleurs, ainsi que des insectes non moins caractéristiques de cette région.

§ 273. Poursuivant encore sa route et arrivant dans l'Inde, notre voyageur y verra un Éléphant distinct de celui d'Afrique; des Bœufs, des Ours, des Rhinocéros, des Antilopes, des Cerfs, également différents de ceux de l'Europe ou de l'Afrique; l'Orang-outang et une foule d'autres Singes particuliers à ces contrées; le Tigre royal, l'Argus, le Paon, des Faisans et une multitude presque innombrable d'oiseaux, de reptiles et d'insectes inconnus ailleurs.

§ 274. Si ensuite il visite la Nouvelle-Hollande, tout y sera encore nouveau pour lui, et l'aspect de cette faune lui paraîtra encore plus étrange que celle des diverses populations zoologiques qu'il avait déjà passées en revue. Il n'y trouvera plus d'espèces analogues à nos Bœufs, à nos Chevaux, à nos Ours et à nos grands carnassiers; les quadrupèdes de grande taille manqueront même entièrement, et il découvrira des Kanguroos, des Phalangers volants et des Ornithorhynques.

§ 275. Enfin, si notre voyageur, pour revenir dans sa patrie, traverse le vaste continent de l'Amérique, il y découvrira une faune ayant de l'analogie avec celle de l'ancien monde, mais composée presque entièrement d'espèces différentes; il y verra des Singes à queue prenante, de grands carnassiers assez semblables à nos

Lions et à nos Tigres, des Bisons, des Lamas, des Tatous ; enfin des oiseaux, des reptiles et des insectes également remarquables et également nouveaux pour lui.

§ 276. Des différences non moins grandes dans les espèces animales, propres aux diverses régions du globe, s'observent lorsqu'au lieu de s'en tenir à l'observation des habitants de la terre on examine les myriades d'êtres animés qui vivent au milieu des eaux. En passant des côtes de l'Europe dans l'Océan indien, et de ce dernier dans les mers de l'Amérique, on rencontre des poissons, des mollusques, des crustacés et des zoophytes particuliers à chacun de ces parages. Ce cantonnement des espèces, soit aquatiques, soit terrestres, est si marqué, qu'un naturaliste un peu exercé ne peut méconnaître, au premier coup d'œil, l'origine des collections zoologiques qu'on aura recueillies dans l'une ou l'autre des grandes divisions géographiques du globe, et qu'on soumettra à son examen. La faune de chacune de ces divisions offre un aspect particulier, et peut être facilement caractérisée par la présence de certaines espèces plus ou moins remarquables.

§ 277. Les naturalistes ont imaginé plusieurs hypothèses pour se rendre compte de ce mode de distribution des animaux à la surface du globe; mais, dans l'état actuel de la science, il est impossible d'en donner une explication satisfaisante, à moins d'admettre que, dans l'origine des choses, les diverses espèces ont pris naissance dans des régions différentes, et que peu à peu elles se sont ensuite répandues au loin pour occuper une portion plus ou moins considérable de la surface de la terre. En effet, la présence d'un animal particulier dans un point restreint du globe suppose nécessairement, lorsque cet animal ne se rencontre pas ailleurs, qu'il est originaire de ce point ou bien qu'il y est arrivé par émigration d'une région plus ou moins éloignée, et qu'ensuite il aura été complétement détruit là où était le berceau de sa race, c'est-à-dire précisément là où, suivant toute probabilité, devaient se trouver réunies toutes les conditions les plus favorables à son existence. Rien ne milite en faveur de cette dernière hypothèse, et il répugne au sens commun de croire que, dans le principe, le même pays a vu naître le Cheval, la Girafe, le Bison et le Kanguroo, par exemple, mais que ces animaux l'ont ensuite quitté sans y laisser de traces de leur passage, pour aller se cantonner, l'un dans les steppes de l'Asie centrale, l'autre dans l'intérieur de l'Afrique, un troisième dans le Nouveau-Monde, et un autre encore dans les grandes îles de l'Australie. Il est bien plus naturel de supposer que chaque espèce a été, dès l'origine, placée par l'auteur de toutes choses dans la région qu'elle était destinée à habiter d'une manière permanente,

et que c'est en partant d'un certain nombre de ces centres de créations distinctes que les divers animaux se sont répandus dans toute l'étendue de la portion du globe qui forme aujourd'hui le domaine de chacun d'eux. Dans l'état actuel du globe, il nous est impossible de reconnaître tous ces foyers zoologiques : car on conçoit la possibilité d'échanges si multipliés entre deux régions dont les faunes étaient primitivement distinctes, qu'elles puissent n'offrir aujourd'hui que des espèces communes à l'une et à l'autre, et alors rien ne décélera aux yeux du naturaliste leur séparation originelle; mais lorsqu'une contrée sera peuplée d'un nombre considérable d'espèces qui ne se voient pas ailleurs, même là où les circonstances locales sont le plus semblables, on sera autorisé à penser que cette région a été le théâtre d'une création zoologique particulière, et on devra la considérer comme une région distincte.

Ce que le naturaliste doit se demander, ce n'est donc pas comment il se fait que les divers points du globe soit habités aujourd'hui par des espèces différentes, mais bien comment les animaux ont pu se répandre au loin sur la surface du globe et comment la nature a posé à cette dissémination des bornes variables suivant les espèces. Cette dernière question se présente surtout à l'esprit lorsqu'on voit combien est inégale l'étendue du domaine occupé aujourd'hui par tel ou tel être animé : l'Orang-outang, par exemple, se trouve confiné dans l'île de Bornéo et dans les terres voisines; le Bœuf musqué est cantonné dans la partie la plus septentrionale de l'Amérique, et le Lama dans les régions élevées du Pérou et du Chili; tandis que le Canard sauvage se montre partout, depuis la Laponie jusqu'au cap de Bonne-Espérance, et depuis les États-Unis d'Amérique jusqu'en Chine et au Japon.

Les circonstances qui favorisent la dissémination des espèces sont de deux ordres : les unes tiennent à la nature de l'animal lui-même, les autres à des causes qui lui sont étrangères. Au nombre des premières, nous devons signaler d'abord le développement de la puissance locomotive, toutes choses égales d'ailleurs : les espèces qui vivent fixées au sol ou qui ne possèdent que des instruments imparfaits pour la locomotion n'occupent qu'une portion bien restreinte de la surface du globe, comparées aux espèces dont les mouvements de translation sont rapides et énergiques : aussi, parmi les animaux terrestres, sont-ce les oiseaux qui nous offrent le plus d'exemples d'espèces cosmopolites, et, parmi les animaux aquatiques, les cétacés et les poissons. Les reptiles, au contraire, sont pour la plupart cantonnés dans des limites étroites, et il en est de même pour la plupart des mollusques et des crustacés. L'instinct qui porte certains animaux à changer périodiquement de climat

contribue aussi à déterminer la dissémination de ces espèces ; et cet instinct, comme nous l'avons déjà vu, existe chez un grand nombre de ces êtres.

Parmi les circonstances étrangères à l'animal, et en quelque sorte accidentelles, qui concourent à amener le même résultat, nous indiquerons aussi en première ligne l'influence de l'homme ; et, pour en donner une idée exacte, il nous suffira d'un petit nombre d'exemples. Le Cheval est originaire des steppes de l'Asie centrale, et, à l'époque de la découverte de l'Amérique, il n'existait dans le Nouveau-Monde aucun animal de cette espèce ; les Espagnols l'y ont transporté avec eux à une époque qui ne remonte pas au-delà de trois siècles, et aujourd'hui, non seulement les habitants de ce vaste continent, depuis la baie d'Hudson jusqu'à la Terre-de-Feu, possèdent des Chevaux en abondance, mais ces animaux y ont repris la vie sauvage, et s'y rencontrent par troupes presque innombrables. Il en est de même de notre Bœuf demestique : transporté de l'Ancien dans le Nouveau-Monde, il y a pullulé au point que, dans quelques parties de l'Amérique du Sud, on en fait une chasse active dans le seul but de se procurer des peaux destinées à la fabrication du cuir. Le Chien a été aussi partout le compagnon de l'homme, et nous pouvons ajouter encore au nombre des animaux, devenus cosmopolites à notre suite, le Rat, qui paraît originaire de l'Amérique, qui a envahi l'Europe durant le moyen-âge, et qui se trouve maintenant jusque dans les îles de l'Océanie.

Dans quelques cas, les animaux ont pu franchir des barrières naturelles en apparence insurmontables, et se répandre sur un espace plus ou moins considérable de la surface du globe, à l'aide de circonstances dont l'importance semble d'abord bien minime, telles que le mouvement d'un fragment de glace ou d'un morceau de bois entraîné par les courants à des distances souvent très considérables : ainsi rien n'est plus commun que de rencontrer en mer, à des centaines de lieues de toute terre, des fucus flottant à la surface de l'eau et servant d'appui à de petits crustacés incapables par eux-mêmes de se transporter à la nage loin des côtes où ils ont pris naissance. Le grand courant maritime qui, sortant du golfe du Mexique, côtoie l'Amérique septentrionale jusqu'à la hauteur de Terre-Neuve, puis se dirige vers l'Islande, l'Irlande, et redescend vers les Açores, entraîne souvent jusque sur les côtes de l'Europe des troncs d'arbres que le Mississipi avait arrachés dans les parties les plus reculées du Nouveau-Monde et avait charriés jusqu'à la mer ; or, ces bois sont fréquemment taraudés par des larves d'insectes, et peuvent donner attache à des œufs de mollusques ou de poissons, etc. Enfin il n'est pas jusqu'aux oi-

seaux qui ne contribuent à la dispersion des êtres vivants à la surface du globe, et cela de la manière la plus singulière : souvent ces animaux ne digèrent pas les œufs qu'ils avalent, et, les évacuant à des distances considérables du point où ils les avaient trouvés, transportent au loin les germes d'une race inconnue jusqu'alors dans les contrées où il les déposent.

Malgré tous ces moyens de transport et d'autres circonstances propres à favoriser également la dissémination des espèces, il n'est que bien peu d'animaux réellement cosmopolites, et la plupart de ces êtres sont cantonnés dans des régions assez limitées. Du reste, on comprend qu'il doit en être ainsi lorsqu'on étudie les circonstances qui peuvent s'opposer à leur progrès. Mais cette étude est loin de nous fournir une explication satisfaisante de tous les cas de circonscription limitée d'une espèce, et il nous est souvent impossible de deviner pourquoi certains animaux restent confinés dans une localité lorsque rien ne semble devoir s'opposer à leur propagation dans les localités voisines.

§ 278. Quoi qu'il en soit, les obstacles à la dissémination géographique des espèces sont tantôt tout mécaniques, d'autres fois physiologiques ; et parmi les premiers on doit citer d'abord les mers et les hautes chaînes de montagnes. Pour les animaux terrestres, en effet, les mers d'une certaine étendue sont en général une barrière infranchissable, et on voit que, toutes choses égales d'ailleurs, le mélange de deux faunes distinctes est toujours d'autant plus intime que les régions auxquelles elles appartiennent sont plus rapprochées géographiquement ou sont mises en communication par des terres intermédiaires. Ainsi l'Océanie atlantique empêche les espèces propres à l'Amérique tropicale de se répandre en Afrique, en Europe ou dans l'Asie ; et la faune du Nouveau-Monde est complétement distincte de celle de l'ancien continent, si ce n'est dans les latitudes les plus élevées, vers le pôle boréal. Mais là les terres se rapprochent, l'Amérique n'est plus séparée de l'Asie que par le détroit de Bering, et se trouve liée au nord de l'Europe par le Groënland et l'Islande : aussi les échanges zoologiques ont-ils pu s'effectuer plus facilement, et on y trouve effectivement des espèces communes aux deux mondes ; tels sont : l'Ours blanc, le Renne, le Castor, l'Hermine, le Faucon pèlerin, l'Aigle à tête blanche, etc. Les hautes chaînes de montagnes constituent aussi des barrières naturelles qui arrêtent souvent la dispersion des espèces et empêchent la fusion des faunes propres à des régions zoologiques voisines. Ainsi les deux versants de la Cordilière des Andes sont habités par des espèces qui, pour la plupart, sont différentes ; et les insectes de la région brésilienne, par exemple, sont presque tous distincts

de ceux que l'on rencontre au Pérou ou dans la Nouvelle-Grenade.

La dispersion des animaux marins vivant près des côtes est entravée de la même manière par la configuration géographique du globe : mais ici c'est tantôt une longue continuité de terres, tantôt une vaste étendue de haute mer qui s'oppose à la dissémination des espèces. Ainsi la plupart des animaux de la Méditerranée se retrouvent aussi dans la portion européenne de l'Atlantique, mais n'ont pu parvenir jusque dans les mers de l'Inde, dont la Méditerranée est séparée par le détroit de Suez, et n'ont pu traverser davantage l'Océan pour se répandre sur les côtes du Nouveau-Monde.

§ 279. Les circonstances physiologiques qui tendent à limiter les diverses faunes sont plus nombreuses; mais celle qui se présente en première ligne est sans contredit la température inégale des diverses régions du globe. Il est des espèces qui peuvent supporter également bien un froid intense et les chaleurs tropicales : l'homme et le Chien, par exemple; mais il en est d'autres qui, sous ce rapport, sont moins favorisées de la nature et qui ne prospèrent ou même ne peuvent exister que sous l'influence d'une température déterminée. Ainsi les Singes, qui pullulent dans les régions tropicales, meurent presque toujours de phthisie lorsqu'ils se trouvent exposés au froid et à l'humidité de nos climats; tandis que le Renne, conformé pour supporter les rigueurs du long et rude hiver de la Laponie, souffre de la chaleur à Saint-Pétersbourg, et succombe en général assez promptement à l'influence d'un climat tempéré. Il en résulte que, dans un grand nombre de cas, les différences de climat suffisent à elles seules pour arrêter les espèces dans leur marche des latitudes élevées vers la ligne, ou des régions équatoriales vers les pôles. L'influence de la température sur l'économie animale nous explique aussi pourquoi certaines espèces restent cantonnées dans une chaîne de montagnes sans pouvoir se répandre au loin dans des localités analogues. Nous savons, en effet, que la température décroît en raison de l'élévation du sol, et par conséquent les animaux qui vivent à des hauteurs considérables ne pourraient descendre dans les plaines basses pour gagner d'autres montagnes sans traverser des pays où la température est bien supérieure à celle de leur habitation ordinaire. Le Lama, par exemple, abonde dans les herbages du Pérou et du Chili situés à une élévation d'environ quatre ou cinq mille mètres au-dessus du niveau de la mer, et s'étend au sud jusqu'à l'extrémité de la Patagonie; mais ne se montre ni au Brésil ni au Mexique, parce qu'il n'aurait pu y arriver sans descendre dans des régions trop chaudes pour sa constitution.

La nature de la végétation et de la faune préexistantes dans une

région du globe influe également sur son envahissement par des espèces exotiques. Ainsi la dispersion du Ver à soie est limitée par la disparition du mûrier au-dessus d'un certain degré de latitude ; la Cochenille ne peut se répandre au-delà de la zone où croissent les cactus ; et les grands Carnassiers, à moins qu'ils ne vivent de poissons, ne peuvent exister dans les régions polaires, où les productions végétales sont trop appauvries pour nourrir un nombre considérable de quadrupèdes herbivores.

§ 280. Il nous serait facile de multiplier les exemples de ces rapports nécessaires entre l'existence d'une espèce animale dans un lieu quelconque et l'existence de certaines conditions climatériques, phytologiques ou zoologiques ; mais l'espace nous manque pour ces détails, et les considérations que nous venons de présenter nous paraissent pouvoir suffire pour donner une idée de la manière dont la nature a effectué la répartition des espèces animales sur les divers points de la surface du globe ; et, pour atteindre le but que nous nous étions proposé en abordant ce sujet, il ne nous reste plus qu'à jeter un coup d'œil sur les résultats amenés par les diverses circonstances dont nous venons de parler, c'est-à-dire sur l'état actuel de la distribution géographique des êtres animés.

Lorsqu'on compare entre elles les diverses régions du globe sous le rapport de leur population zoologique, on est frappé d'abord par l'inégalité extrême qui s'y remarque dans le nombre des espèces. Dans telle contrée on rencontre une diversité extrême dans les formes et la structure des animaux dont sa faune est composée, tandis qu'ailleurs il règne à cet égard une grande uniformité ; et il est facile de saisir une certaine relation entre les différents degrés de richesse zoologique et l'élévation plus ou moins considérable de la température. Effectivement, le nombre des espèces, tant marines que terrestres, augmente en général à mesure que l'on descend des pôles vers l'équateur. Les terres polaires les plus reculées n'offrent guère au voyageur que quelques insectes, et dans ces mers glacées les poissons et les mollusques mêmes sont peu variés ; dans les climats tempérés, la faune devient plus nombreuse en espèces ; mais c'est dans les régions tropicales que la nature s'est montrée le plus prodigue à cet égard, et le zoologiste ne peut voir sans étonnement la diversité sans fin des animaux qui s'y trouvent accumulés.

On remarque aussi qu'il existe une singulière coïncidence entre l'élévation de la température dans les différentes régions zoologiques et le degré de perfection organique des animaux qui les habitent. C'est dans les climats les plus chauds que vivent les animaux les plus voisins de l'homme et ceux qui dans chaque grande divi-

sion zoologique possèdent l'organisation la plus compliquée et les facultés les plus développées, tandis que dans les régions polaires on ne rencontre guère que des êtres occupant un rang peu élevé dans la série zoologique. Les Singes, par exemple, se trouvent confinés dans les parties les plus chaudes des deux continents ; il en est de même des Perroquets parmi les oiseaux, des Crocodiles et des Tortues parmi les reptiles, et des Crabes de terre parmi les crustacés, animaux qui tous sont des plus parfaits de leurs classes respectives.

C'est encore dans les pays chauds qu'on trouve les animaux les plus remarquables par la beauté de leurs couleurs, la grandeur de leur corps et la bizarrerie de leurs formes.

Enfin il semble exister un certain rapport entre le climat et la tendance de la nature à produire telle ou telle forme animale. Ainsi on observe une ressemblance très grande entre la plupart des animaux qui habitent les régions boréale et australe ; les faunes des régions tempérées de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique septentrionale, offrent une grande analogie dans leur aspect général, et dans les contrées tropicales des deux mondes on voit prédominer des formes semblables. Ce ne sont pas des espèces identiques que l'on rencontre dans des régions distinctes et à peu près isothermes, mais des espèces plus ou moins voisines et qui semblent être des représentants d'un seul et même type. Ainsi les Singes de l'Inde et de l'Afrique centrale sont représentés dans l'Amérique tropicale par d'autres Singes faciles à distinguer des premiers ; au Lion, au Tigre et à la Panthère de l'ancien continent correspondent dans le Nouveau-Monde le Conguar, le Jaguar et l'Oncelot. Les montagnes de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique septentrionale nourrissent des Ours d'espèces distinctes, mais n'offrant entre eux que des différences légères. Les Phoques abondent surtout dans le voisinage des deux cercles polaires ; et si l'on voulait chercher des preuves de cette tendance, non dans les classes les plus élevées du règne animal, mais parmi les êtres inférieurs, on en trouverait de non moins évidentes : les Écrevisses, par exemple, paraissent être confinées aux régions tempérées du globe, et se trouvent répandues dans la plus grande partie de l'Europe par l'espèce si commune dans nos ruisseaux ; dans le midi de la Russie par une espèce différente, dans l'Amérique septentrionale par deux autres espèces également distinctes des précédentes, au Chili par une quatrième espèce, au sud de la Nouvelle-Hollande par une cinquième espèce, à Madagascar par une sixième, et au cap de Bonne-Espérance par une septième.

La comparaison des faunes propres aux diverses régions zoolo-

giques du globe conduit à d'autres résultats dont il est plus difficile de se rendre raison : ainsi, lorsqu'on examine successivement l'ensemble des espèces qui habitent l'Asie ou l'Afrique et l'Amérique, on remaque dans la faune du Nouveau-Monde un caractère d'infériorité qui n'avait pas échappé au célèbre Buffon. Effectivement, il n'existe pas dans le Nouveau-Monde des mammifères aussi grands que dans l'ancien continent : on voit, il est vrai, dans l'Amérique septentrionale un nombre considérable de Singes, mais parmi ces animaux il n'en est aucun qui soit l'égal de l'Orang ou du Chimpanzé ; et ce sont des Rongeurs et des Edentés qui y abondent le plus, c'est-à-dire de tous les mammifères ordinaires les moins intelligents. Enfin c'est dans l'Amérique qu'on rencontre les Sarigues, animaux qui appartiennent à un type inférieur aux mammifères ordinaires, et qui n'ont de représentant ni en Europe, ni en Asie, ni en Afrique. Si l'on passe ensuite du Nouveau-Monde dans une région plus nouvelle encore, dans l'Australie, on y trouvera une faune dont l'infériorité se prononce davantage, car la classe des mammifères n'y est guère représentée que par des Marsupiaux et des Monothrèmes.

Quant à la délimitation des diverses régions zoologiques qui se partagent le globe et à la composition de la faune propre à chacune d'elles, nous ne pouvons en traiter ici sans sortir du cadre tracé pour ce cours, et nous regrettons d'autant moins cette nécessité que dans l'état actuel de la science ces questions sont loin d'être résolues.

Nous terminerons même ici nos études zoologiques, car le but que nous nous sommes proposé n'était pas la description particulière de chaque animal ni l'énumération des caractères propres à les faire reconnaître ou à les grouper méthodiquement ; nous voulions seulement donner dans ce cours des notions sur la nature et sur les propriétés de ces êtres, esquisser rapidement les traits principaux de leur histoire, et fournir à nos jeunes lecteurs les connaissances générales les plus utiles à tous et indispensables à ceux qui voudraient approfondir davantage cette branche des sciences d'observation.

FIN DU PREMIER CAHIER.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Le défaut d'espace ne nous ayant pas permis d'indiquer en toutes lettres les noms de toutes les parties représentées dans les figures qui accompagnent ce cahier, nous suppléerons à cette lacune en donnant ici l'explication des abréviations que l'on y a employées.

PLANCHE 1.

FIG. 1. *or. g.*, oreillette gauche du cœur. — *v. g.*, ventricule gauche. — *a. a.*, artère aorte. — *a. c.*, artère carotide. — *a. s. c.*, artère sous-claviaire. — *a. p.*, artère pulmonaire. — *v. p.*, veines pulmonaires. — *v. j.*, veines jugulaires se rendant à la veine sous-clavière. — *v. c. s.*, veine cave supérieure. — *vent. droit*, ventricule droit du cœur.

PLANCHE 2.

FIG. 2. *o. d.*, oreillette droite du cœur. — *v, d.*, ventricule droit. — *v. p.*, veines pulmonaires.

PLANCHE 3.

FIG. 1. *a. r.*, arrière-narines. — *g.*, isthme du gosier et amygdales. — *g. s. l.* glandes sublinguales. — *g. s. m.*, glandes sous-maxillaires.

FIG. 2. *d.*, duodénum. — *r.*, rectum.

FIG. 6. *g. m.*, ganglions mésentériques du système lymphatique. — *f. r.*, réservoir de Pecquet se continuant supérieurement avec le canal thoracique, et recevant des vaisseaux lymphatiques (*l*) de diverses parties du corps.

PLANCHE 4.

FIG. 1. Dans cette préparation, on a enlevé le tissu osseux de la face externe de la mâchoire inférieure (*a*) pour montrer les racines des dents. — *i.*, incisives. — *c*, canine. — *f. m.*, fausses molaires. — *g. m.*, grosses molaires. — *r.*, racines des dents, — *c.*, condyle de la mâchoire.

FIG. 2. *i.*, incisives. — *c.*, canines. — *m.*, dent carnassière.

FIG. 3. *i.*, incisives. — *m.*, molaires.

FIG. 4. Section de l'appareil auditif. — *r.*, portion de l'os temporal appelé le rocher. — *c.*, cellules dont cet os est creusé. — *a. m.*, apophyse mastoïde du temporal. — *f. g.*, fosse glénoïde servant à l'articulation de la mâchoire inférieure.

PLANCHE 5.

FIG. 1. Système nerveux cérébro-spinal de l'homme. — *p. b.*, plexus brachial. — *p. s.*, plexus sciatique d'où part le principal nerf des membres inférieurs nommé nerf sciatique.

FIG. 2. Tronçon de la moelle épinière (*m. e.*) avec les nerfs qui en partent. — *r.*, racines antérieures de ces nerfs. — *r. p.*, racines postérieures. — *g.*, ganglion situé sur cette racine.

FIG. 3. *c. a.*, chambre antérieure de l'œil. — *cr.*, cristallin. — *v.*, corps vitré. — *s.*, sclérotique.

FIG. 4. Section verticale de l'orbite. — *c.*, crâne. — *v. o.*, voûte orbitaire. — *p. o.*, plancher de l'orbite. — *p.*, paupière supérieure. — *p. i.*, paupière inférieure. — *c.*, conjonctive. — *s.*, sclérotique de l'œil. — *n.*, nerf optique. — *m.*, les muscles droit supérieur et droit inférieur de l'œil. — *m. l.*, portion du muscle droit latéral.

FIG. 5. *g. l.*, glande lacrymale. — *p.*, paupière supérieure. — *c.*, conjonctive. — *p. l.*, points lacrymaux. — *c. n.*, canal nasal.

FIG. 6. Section verticale des fosses nasales. — *p.*, membrane pituitaire. — *c. s.*, cornet supérieur. — *c. m.*, cornet moyen. — *c. i.*, cornet inférieur. — *t.*, orifice de la trompe d'Eustache. — *ph.* pharynx.

FIG. 7. Appareil vocal. — *v.*, ventricules du larynx. — *c.*, cordes vocales.

FIG. 8. *e.*, épiglotte. — *v.*, ventricule du larynx. — *l. g.*, ligaments supérieurs de la glotte. — *c. o.*, cordes vocales ou ligaments inférieurs de la glotte. — *t.*, trachée.

PLANCHE 6.

FIG. 1. *a*, abdomen. — *a. p.*, arcade du pubis. — *c.*, cubitus. — *ti.*, tibia. — *per.*, péroné. — *m. c.*, os du métacarpe. — *p.*, phalanges. — *pi.*, phalangines. — *pi.*, phalangettes. — *ast.*, os astragale. — *cal.*, calcanéum. — *met.*, os du métatarse. *or.*, orteils.

FIG. 2. *v. c.*, vertèbres cervicales. — *v. d.* vertèbres dorsales. — *v. l.* vertèbres lombaires. — *s.*, sacrum. — *c. o.*, os du coccyx.

FIG. 3. *c.*, corps de la vertèbre. — *t.*, trou ou anneau renfermant la moelle épinière. — *a. e.*, apophyse épineuse. — *a. t.*, apophyses transverses.

FIG. 5. *m.*, corps du muscle. — *t.*, ses tendons.

FIG. 6. *o*, omoplate. — *cl.*, clavicule. — *h.*, humeurs. — *l.*, ligaments. — *c.*, capsule articulaire.

FIG. 8 et 9. *h.*, humeur. — *a. b.*, avant-bras. — *m.*, muscle fléchisseur de l'avant-bras.

FIG. 10. *d.*, muscle deltoïde, le principal muscle élévateur du bras. — *b.*, muscle biceps, le principal fléchisseur de l'avant-bras. — *f.*, fléchisseur des doigts.

PLANCHE 8.

FIG. 3. Estomacs du mouton. — *a*, œsophage. — *b.*, panse. — *c.*, bonnet. — *d.* feuillet. — *e.*, caillette. — *f.*, duodénum.

FIG. 4. Les mêmes ouverts. — *g.*, gouttière conduisant de l'œsophage (*a*) dans le troisième estomac (*d*).

FIG. 6. *a.*, crâne. — *b.*, mâchoire supérieure. — *c.*, fanons. — *d.*, mâchoire inférieure.

FIG. 7. *a.*, crâne. — *b.*, vertèbres cervicales. — *c.*, vertèbres dorsales. — *d.*, sacrum. — *e.*, vertèbres de la queue. — *f.*, sternum. — *g.*, clavicule. — *h.*, humeurs. — *i.*, os de l'avant-bras. — *j.*, os du carpe. — *k.*, os des doigts. — *l.*, fémur. — *m.*, tibia. — *n.*, os du tarse. — *o.*, orteil.

FIG. 8. *a.*, sternum. — *b.*, bréchet. — *c.*, clavicule furculaire. — *d.*, os coracoïde. — *e.*, omoplates.

FIG. 9. *a*, langue. — *b.*, ses muscles. — *c.*, cornes de l'os hyoïde, — *d.*, glotte. *e.*, trachée, — *f.* œsophage.

FIG. 10. *a.*, œsophage. — *b.*, jabot. — *c.*, ventricule succenturié. — *d.*, gésier. — *e.*, duodénum. — *f.*, pancréas. — *g.*, intestins grêles. — *h.*, appendices du cœcum. — *i.*, gros intestins. — *j.*, cloaque. — *k.*, oviducte. — *l.*, uretère. — *m.*, foie. — *n.*, vésicule du fiel.

PLANCHE 9.

FIG. 1. Patte d'oiseau de proie.

FIG. 5. Patte de grimpeur.

FIG. 7. Patte de palmipède.

FIG. 11. Tête de serpent à sonnettes. — *a.*, crochets à venin. — *b.*, glandes vénéneuses. — *c.*, muscles de la mâchoire inférieure.

FIG. 12. Tête osseuse du même. — *a.*, crâne. — *b.*, os maxillaire supérieur. — *c.*, crochets. — *d.*, dents palatines. — *d.*, os mastoïdien. — *f.*, os tympanique. — *g.*, mâchoire inférieure.

PLANCHE 10.

FIG. 1. Squelette de tortue dont on a enlevé le plastron sternal. — *a, a.*, carapace. — *b.*, côtes. — *c.*, vertèbres dorsales. — *e.*, os de l'épaule. — *g.*, os du bassin.

FIG. 2. Cœur et gros vaisseaux d'une tortue. — *a.*, ventricule unique. — *b.*, oreillette gauche. — *c.*, oreillette droite. — *d.*, crosse aortique droite. — *e.*, crosse aortique gauche. — *f.*, aorte ventrale. — *gg.*, artères pulmonaires. — *hh.*, veines pulmonaires.

FIG. 3. Squelette de perche. — *a.*, crâne. — *b.*, opercule. — *c.*, colonne vertébrale. — *d.*, côtes. — *e.*, ceinture formée par les os de l'épaule. — *f.*, nageoires pectorales. — *g.*, os du bassin. — *h.*, nageoire ventrale. — *i. j.*, nageoires dorsales. — *k.*, os inter-épineux. — *l.*, rayons de la nageoire dorsale. — *m.*, nageoire anale. — *n.*, nageoire caudale.

FIG. 4. *a.*, cavité de la bouche. — *b.*, estomac. — *c.*, intestins. — *d.*, anus. — *e.* foie. — *f.*, vésicule du fiel. — *g.*, reins. — *h.*, ovaire. — *i.*, vessie natatoire. — *k.*, branchies. — *l.*, cœur. — *m.*, cerveau.

FIG. 8. *a*, l'un des organes électriques. — *b.*, lambeau de la peau dont cet organe était couvert.

FIG. 11. Bouche de la lamproie.

PLANCHE 11.

FIG. 1. *a.*, tête. — *b.*, premier anneau du thorax. — *c.*, second anneau — *d.*, troisième anneau. — *e.*, abdomen.

FIG. 3. *a.* trompe. — *b.*, œsophage. — *c.*, estomac. — *d.*, intestins. — *e.*, anus. — *f.*, vaisseau dorsal. — *g.*, cerveau. — *h.*, ganglions thoraciques. — *i.*, ganglions abdominaux.

FIG. 4. *a.*, appendices buccaux. — *b.*, antennes. — *c.* œsophage. — *d.*, *e.*, *f.*, *g.*, les estomacs. — *h.*, vaisseaux biliaires. — *i.*, intestins grêles. — *j.*, gros intestins. — *k.*, anus. — *l.*, glandes anales.

FIG. 5. Appendices de la bouche d'un insecte carnassier. — *a.*, labre. — *b.*, mandibules. — *c.*, mâchoires. — *d.*, palpes maxillaires. — *e.*, lèvre inférieure. — *f.*, palpes labiaux.

FIG. 8. Larve de hanneton. — *aa.*, stigmates.

PLANCHE 12.

FIG. 1. Un Coléoptère avec les ailes étendues pour montrer les élytres (*a*) et les ailes membraneuses (*b*).

FIG. 12. Nymphe du ver à soie (*a*) dans son cocon (*b*).

FIG. 13. *a.*, tête d'un papillon. — *b.*, yeux. — *c.*, base des antennes. — *d.*, trompe. — *e.*, palpes labiaux.

PLANCHE 13.

FIG. 2. *a.*, cœur., — *b.*, artères antennaires. — *c.*, artères abdominales. — *d.*, origine de l'artère sternale. — *e.*, estomac. — *f.*, foie. — *g.*, branchies. — *h.*, muscles de l'abdomen.

FIG. 3. *a.*, tête. — *b.*, *b.*, thorax. — *c.*, abdomen. — *d.*, antennes.

PLANCHE 14.

FIG. 2. *a.*, manteau en place. — *b.*, portion du manteau renversée pour montrer la cavité respiratoire. — *c.*, branchie. — *d.*, entonnoir. — *e.*, tête. — *f.*, bouche. — *g.*, base des tentacules ou bras.

FIG. 4. *a.*, coquille. — *b.*, pied de l'animal. — *c.*, tête. — *d.*, tentacules. — *e.*, tube respiratoire du manteau.

FIG. 5. *a.*, tête. — *b.*, cerveau. — *c.*, ganglions post-œsophagiens. — *d.*, œsophage, — *e.*, estomac. — *f.*, foie. — *g.*, ovaire. — *h.*, intestins. — *i.*, cœur. — *j.*, anus. — *k.*, branchie.

FIG. 6. *a.*, coquille. — *b.*, pied. — *c.*, *d.*, tubes du manteau.

FIG. 7. *a.*, l'une des valves de la coquille. — *b.*, sa charnière. — *c.*, manteau du côté gauche. — *c'.*, portion du manteau de l'autre côté dont le reste a été enlevé. — *d.*, muscle. — *e.*, bouche. — *f.*, tentacules labiaux. — *g.*, foie. — *h.*, intestins. — *i.*, anus. — *k.*, branchies. — *l.*, cœur.

PLANCHE 15.

FIG. 1. Une Ascidie composée du genre Botrylle fixée sur une pierre. *a.*, *a.*, bouche des divers individus. — *c.*, cloaque commun.

FIG. 2. L'un de ces Mollusco'ides retiré du tissu tégumentaire commun. — *a.*, bouche. — *b.*, anus. — *c.*, cavité respiratoire. — *d.*, estomac.

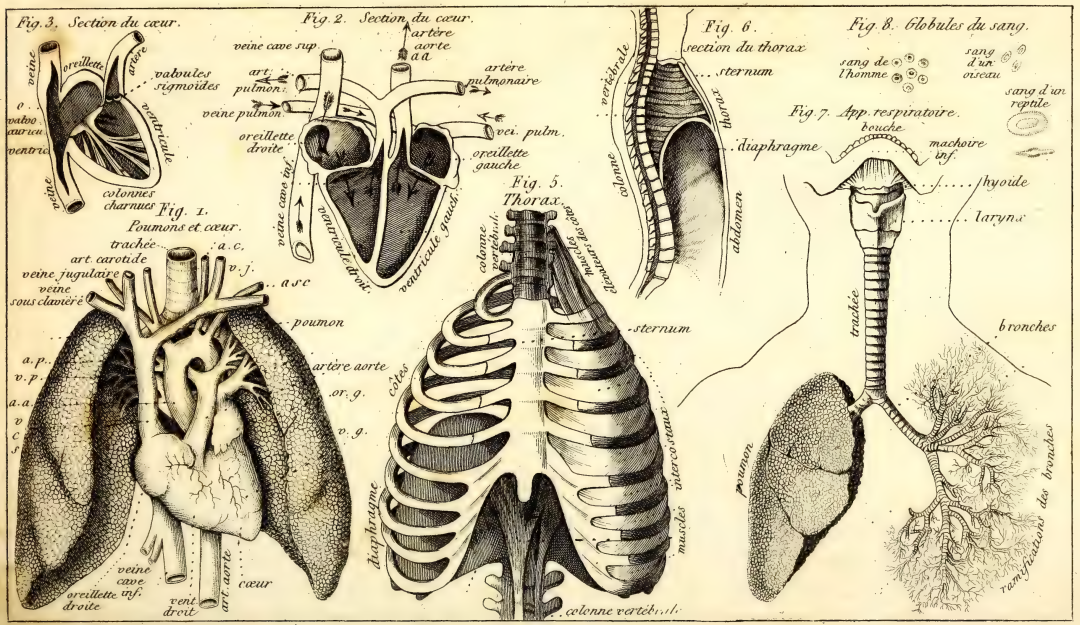
FIG. 3. *a.*, monade. — *b.*, enchélide.

TABLE DES MATIÈRES.

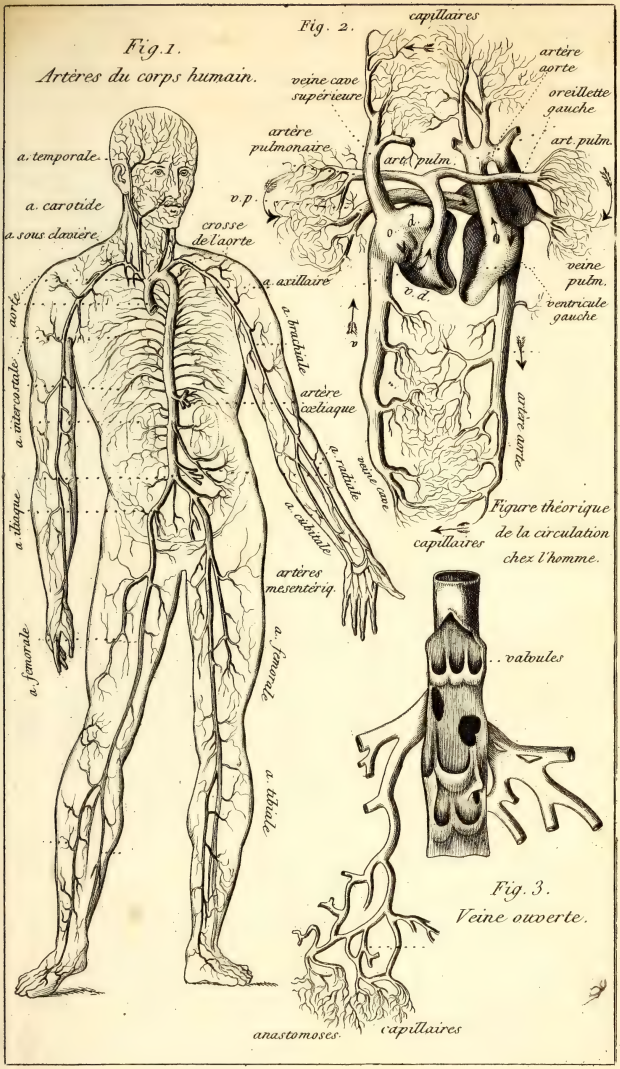
Notions préliminaires. 3
De la composition générale du corps des animaux et des fonctions qu'exercent leurs divers organes. 5
Fonctions de la nutrition. 7
Digestion. 8
Absorption. 17
Sang. 21
Circulation. 24
Respiration. 30
Chaleur animale. 35
Résumé des fonctions de nutrition. 38
Fonctions de relation. 39
Appareil de sensations. . . . . *ib.*
Sens du toucher. 43
Sens du goût. 45
Sens de l'odorat. . . . . *ib.*
Sens de l'ouïe. 46
Sens de la vue. 48
Mouvements. 55
Système osseux. . . . . *ib.*
Squelette. 55
Muscles. 59
Des attitudes. 61
De la locomotion. 63
De la voix. 65
De l'intelligence et de l'instinct. . . . . *ib.*
De la classification des animaux. 73
Caractères généraux des animaux. . . . . *ib.*
Classifications zoologiques. 83
Division du règne animal en quatre embranchements. 86
Embranchement des Vertébrés. 87
Classe des Mammifères. 88
Classe des Oiseaux. 127
Classe des Reptiles. 143
Classe des Poissons. 253
Embranchement des animaux annelés 160
Animaux articulés. 161

Classe des Insectes. . . . . *ib.*
Classe des Myriapodes. 186
Classe des Arachnides . . . . . *ib.*
Classe des Crustacés. 191
Classe des Cirripèdes 197
Sous-embranchement des Vers. . . . . *ib.*
Classe des Annélides. 198
Classe des Rotateurs. 199
Classe des Helminthes. 200
Embranchement des Malacozoaires. 201
Sous-embranchement des Mollusques. 202
Classe des Céphalopodes. 204
Classe des Gastéropodes. 206
Classe des Ptéropodes.. 207
Sous-embranchement des Molluscoïdes. 209
Classe des Tuniciens. . . . . *ib.*
Classe des Bryozoaires. 210
Embranchement des Zoophytes. . . . . *ib.*
Classe des Echinodermes. . . . . *ib.*
Classe des Acalèphes. 211
Classe des Polypes. . . . . *ib.*
Classe des Infusoires. 213
Classe des Spongiaires. 214
De la distribution géographique des Animaux. 215
Explication des planches 229

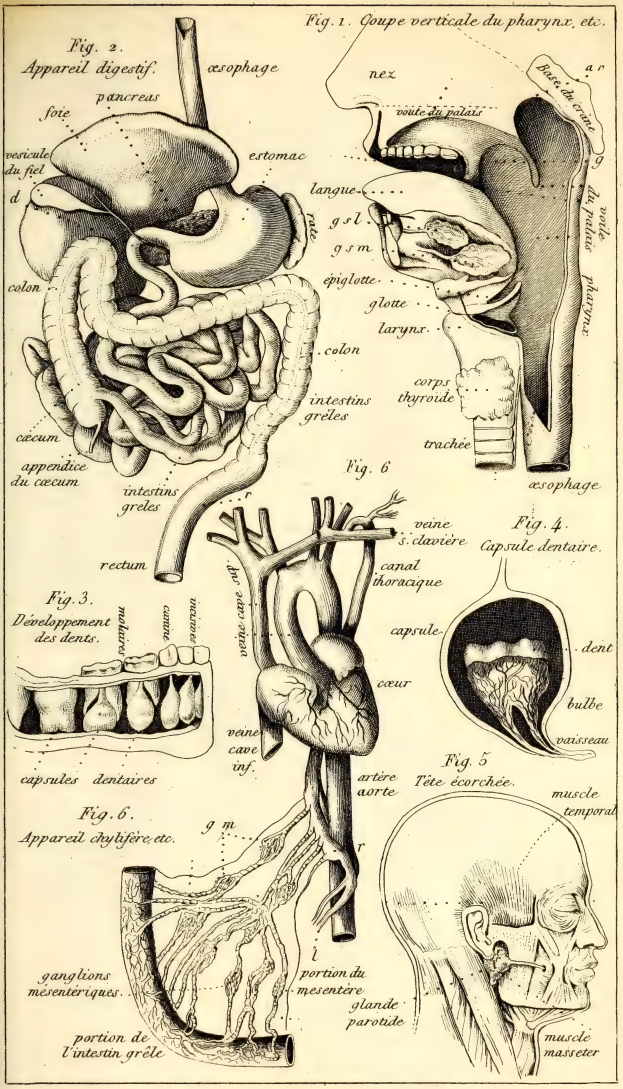
FIN DE LA TABLE.



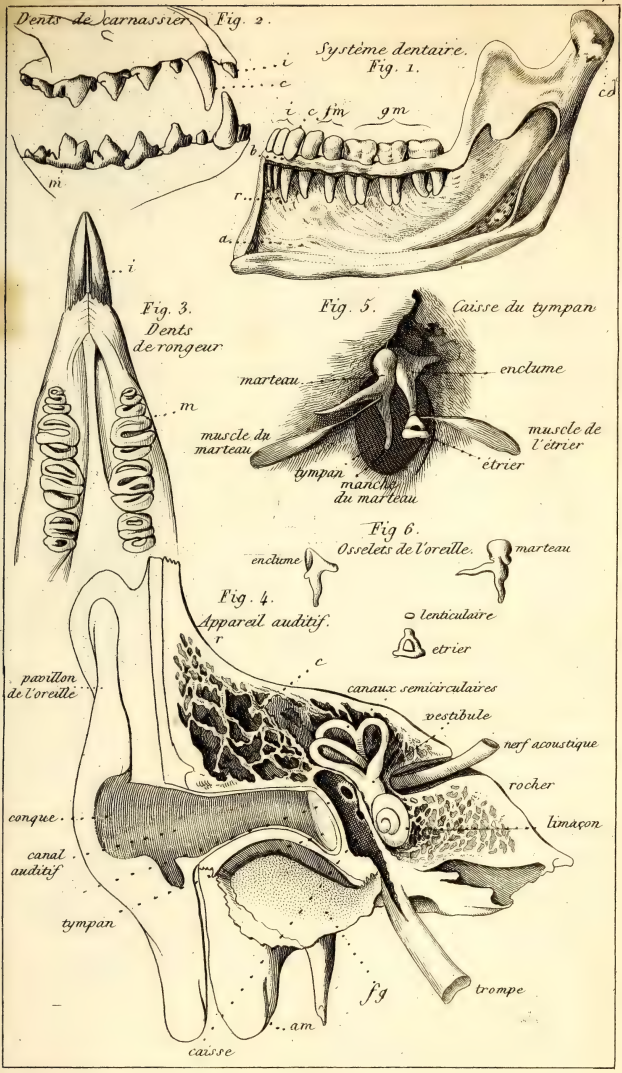
Organes de la Circulation et de la respiration.



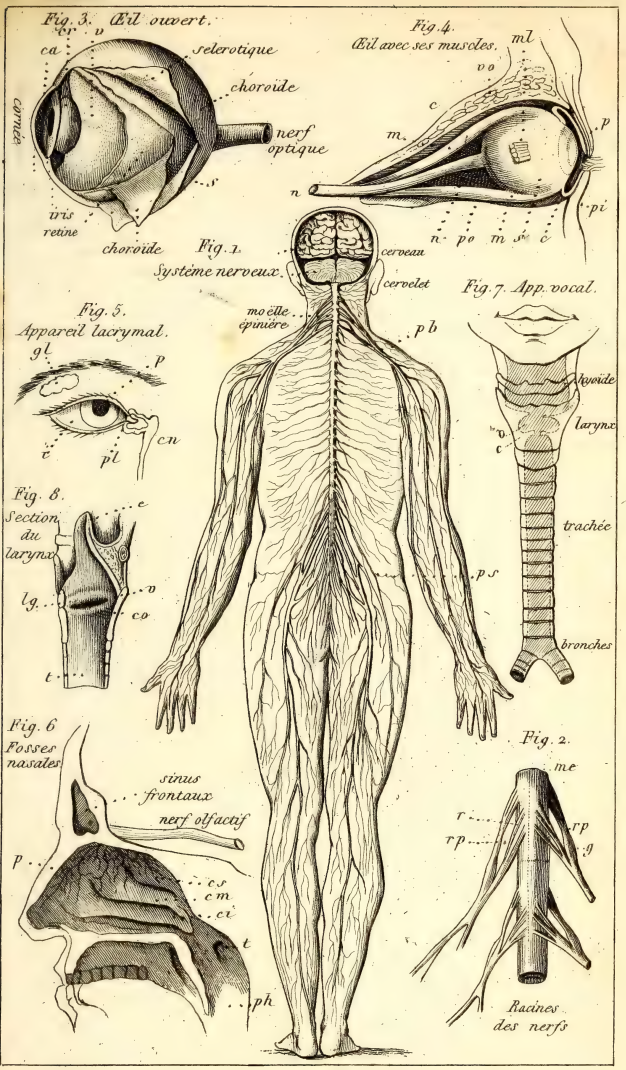
Appareil de la Circulation.



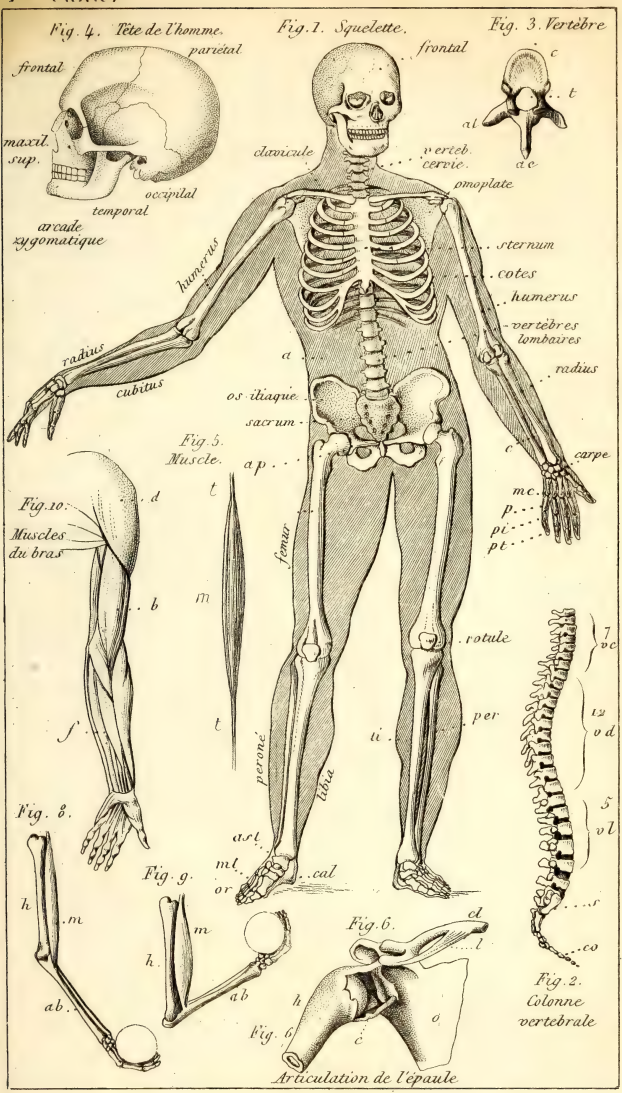
Appareil de la digestion.



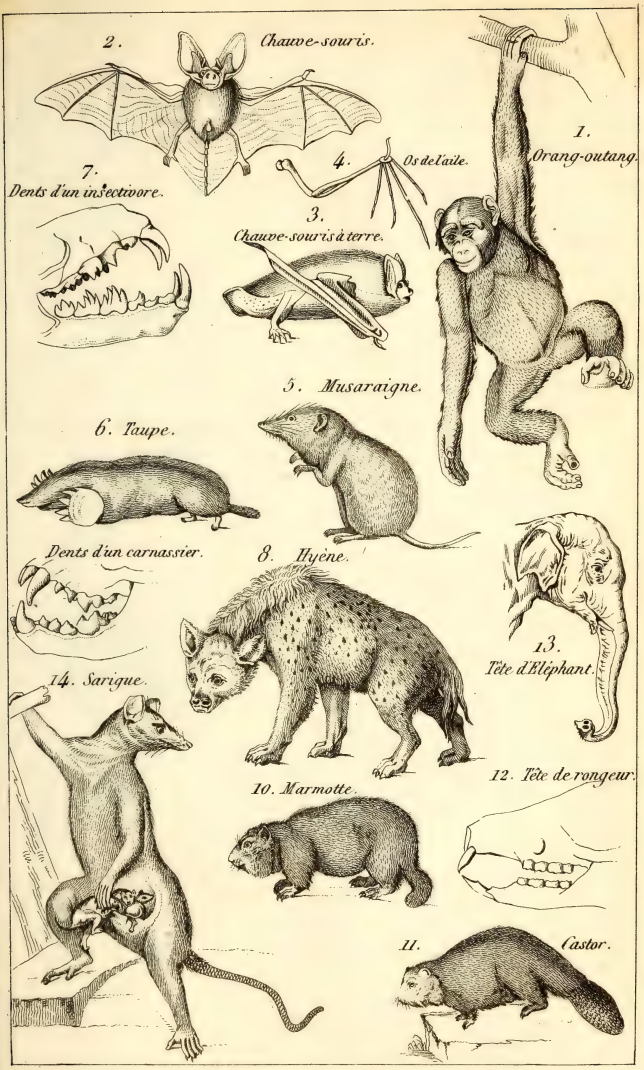
Dents — organes des sens.



Systême nerveux, organes des Sens &.a



Organes des mouvemens


2.
Chauve-souris.
1.
Orang-outang.
4.
Os de l'aile.
7.
Dents d'un insectivore.
3.
Chauve-souris à terre.
5. Musaraigne.
6. Taupe.
Dents d'un carnassier.
8. Hyène.
13.
Tête d'Eléphant.
14. Sarigue.
10. Marmotte.
12. Tête de rongeur.
11.
Castor.

Mammifères.

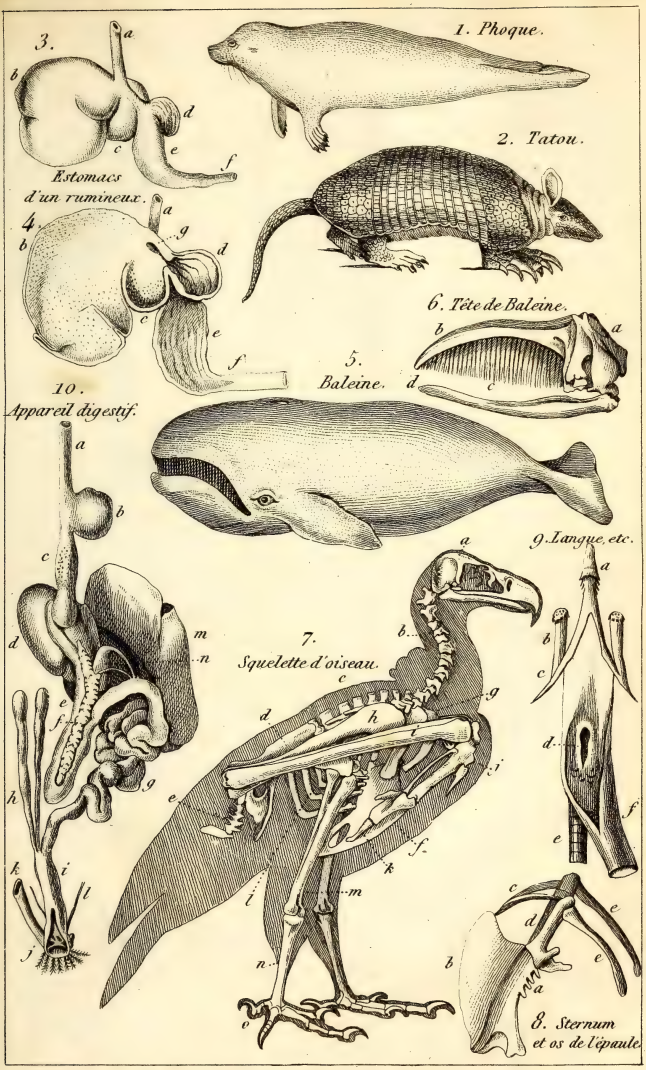


Fig. 1 à 6. Mammifères. Fig. 7 à 10. Anatomie des oiseaux.

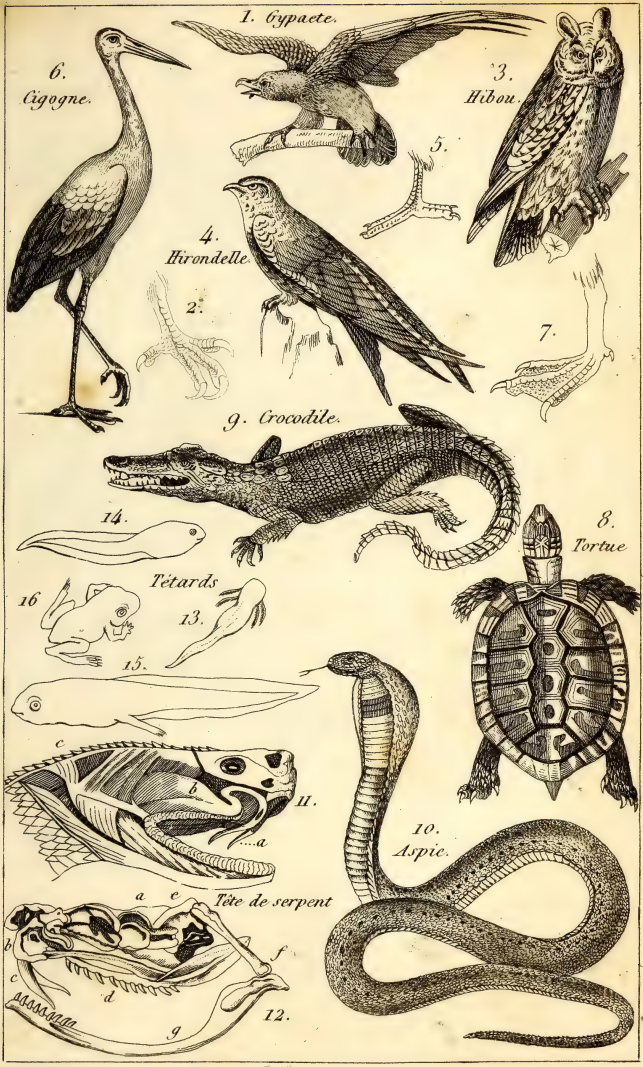


Fig. 1 à 7. Oiseaux. *Fig. 9 à 12. Reptiles.*

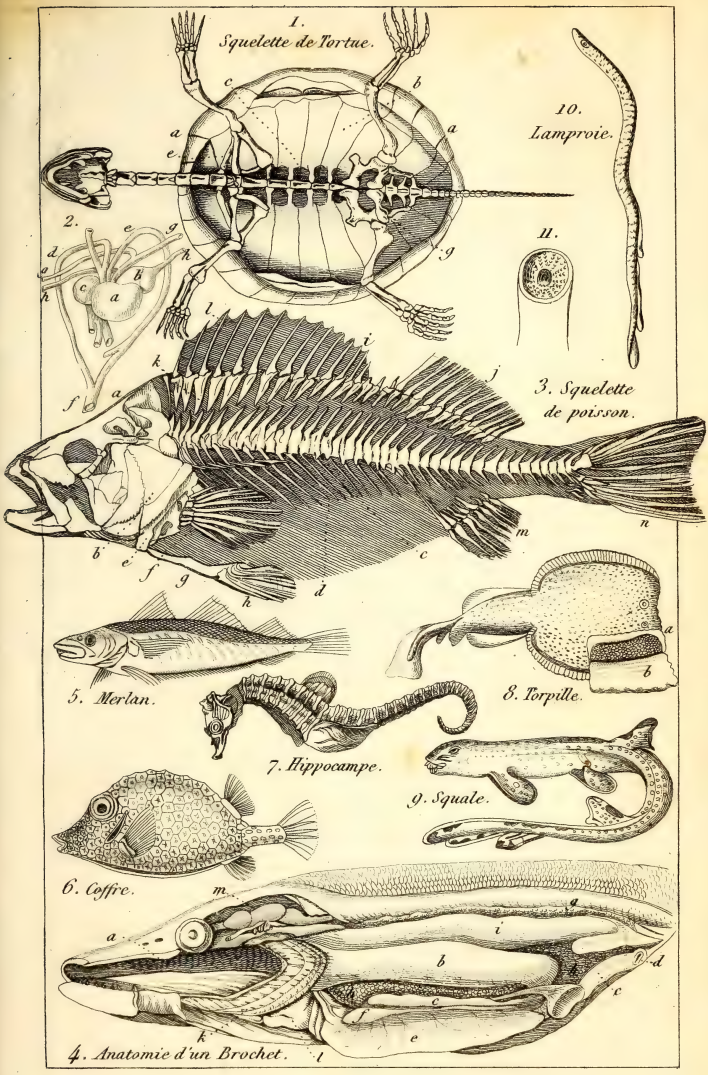
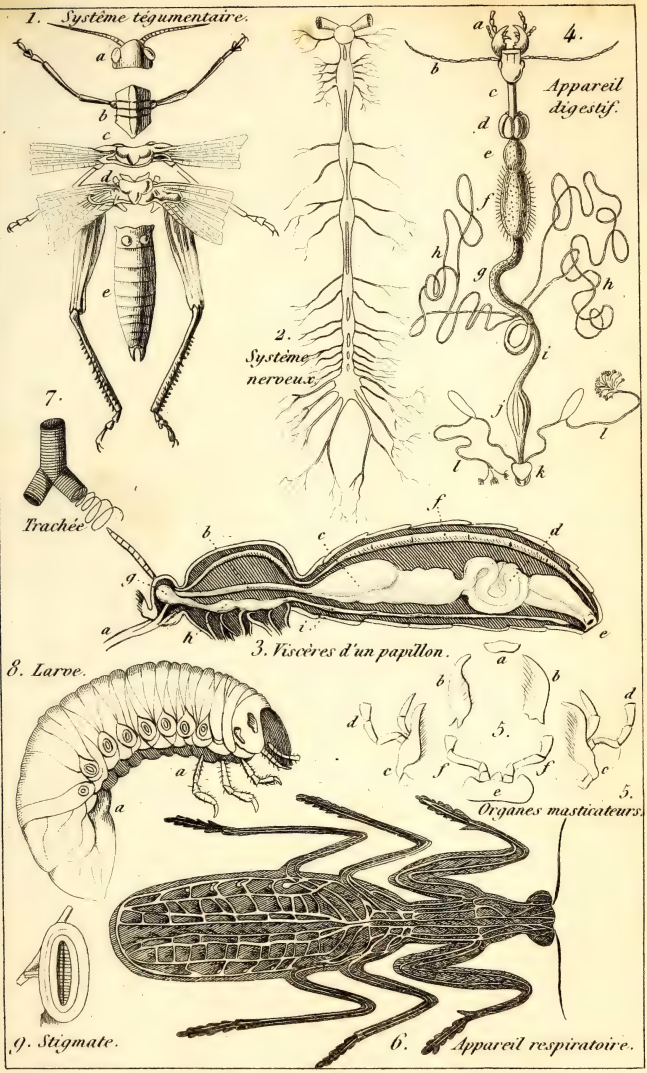
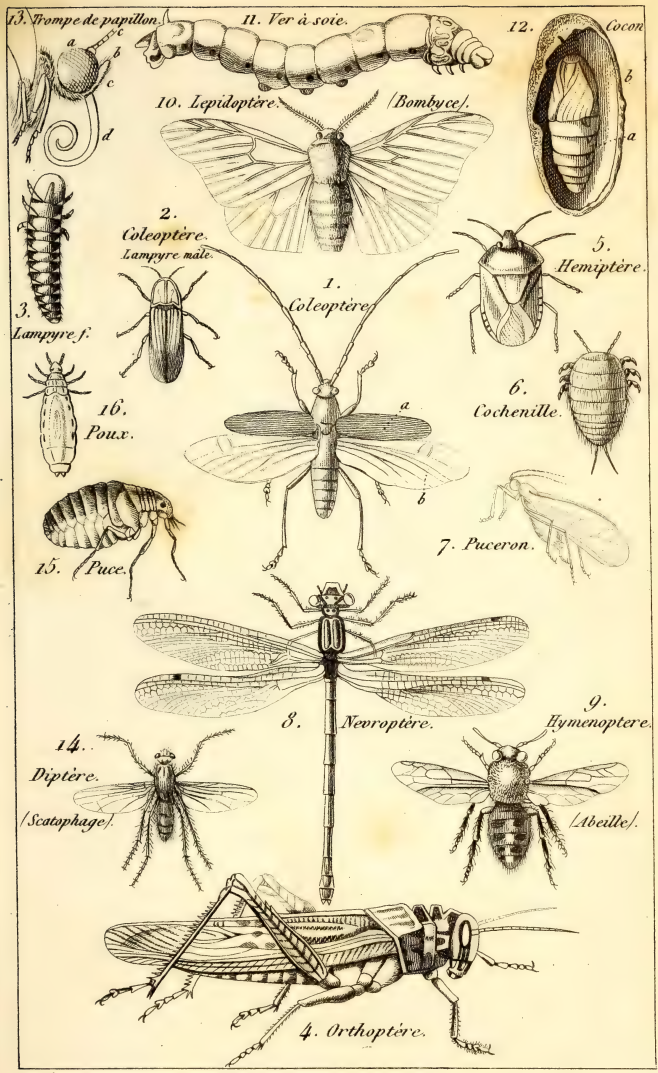


Fig. 1, 2. Reptiles. — 3, 11. Poissons.



Anatomie des insectes.


13. Trompe de papillon.
a
c
b
e
d
11. Ver à soie.
12. Cocon
b
a
10. Lepidoptère. (Bombyce).
2.
Coleoptère.
Lampyre mâle.
5.
Hemiptère.
3.
Lampyre f.
1.
Coleoptère.
a
b
16.
Poux.
6.
Cochenille.
7. Puceron.
15. Puce.
8. Nevroptère.
9.
Hymenoptere.
14.
Diptère.
(Scatophage).
(Abeille).
4. Orthoptère.

Insectes.

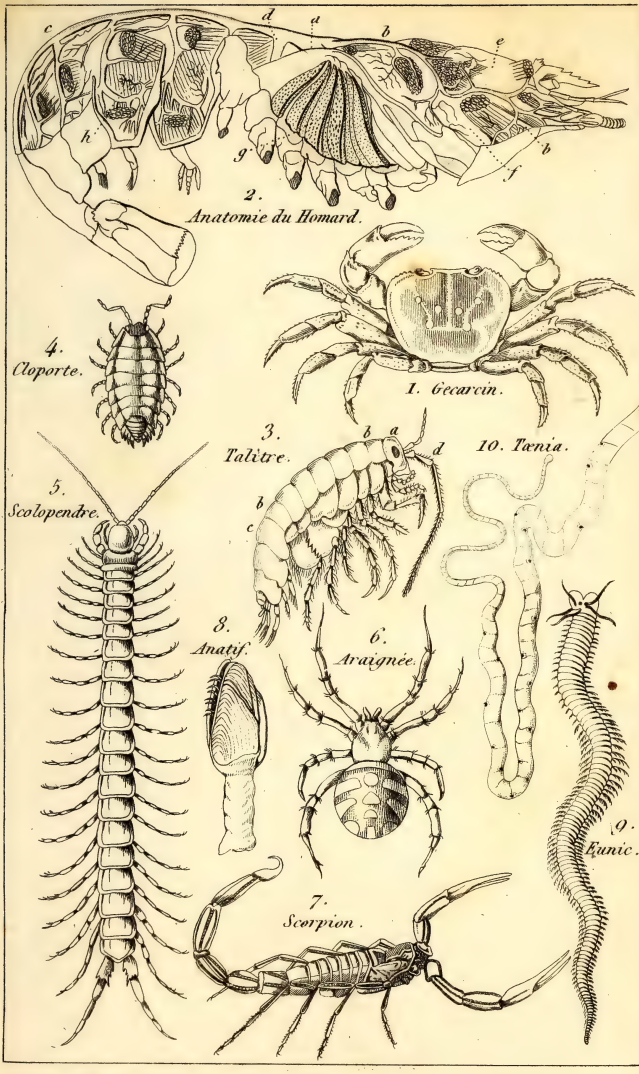
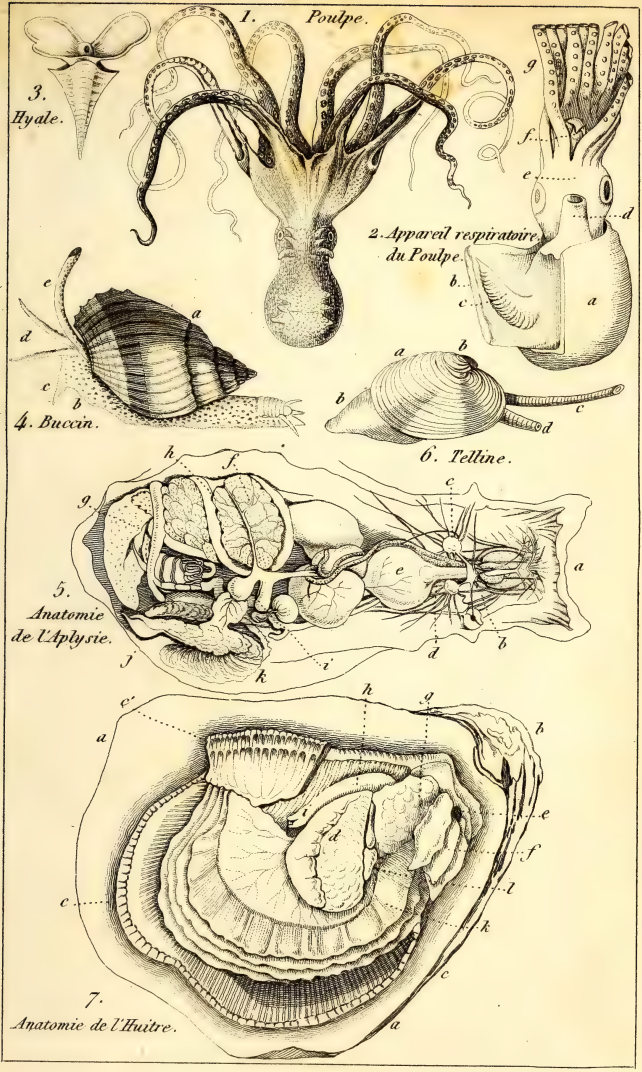


Fig. 1 à 4. Crustacés. — 5. Myriapode. — 6, 7. Arachnides. 8. Cirripede. — 9. Annelide. — 10. Helminthe.


1. Poulpe.
3. Hyale.
2. Appareil respiratoire du Poulpe.
4. Buccin.
6. Telline.
5. Anatomie de l'Aplysie.
7. Anatomie de l'Huitre.

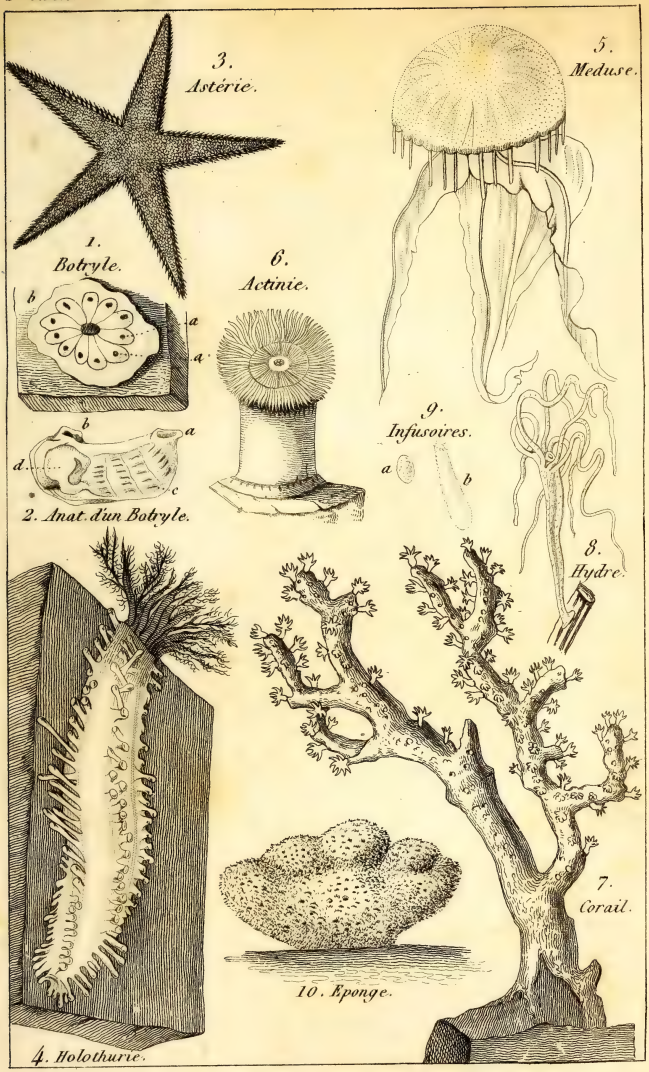


Fig. 1, 2. Mollusco'ides. Fig. 3 à 10. Zoophytes.

CAHIERS
D'HISTOIRE NATURELLE

A L'USAGE

DES COLLÉGES, DES INSTITUTIONS RELIGIEUSES
ET DES ÉCOLES NORMALES PRIMAIRES,

PAR

M. MILNE-EDWARDS,

Membre de l'Institut et de la Légion-d'Honneur,
Agrégé de la Faculté des Sciences de Paris, Professeur au Muséum d'histoire naturelle;

ET

M. ACHILLE COMTE,

Professeur d'Histoire naturelle au Collége royal de Charlemagne,
Chef du bureau des Compagnies savantes et des affaires médicales au Ministère
de l'Instruction publique, etc.

OUVRAGE

ADOPTÉ PAR LE CONSEIL ROYAL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,
POUR SERVIR A L'ENSEIGNEMENT DE L'HISTOIRE NATURELLE
DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE L'UNIVERSITÉ.

Nouvelle Édition

ENTIÈREMENT REFONDUE

conformément au programme du 4 septembre 1840.

1er CAHIER.

ZOOLOGIE.

PARIS.

FORTIN, MASSON ET Cie, LIBRAIRES,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 1.

Même maison, chez L. Michelsen, à Leipzig.

1844.

LA NOUVELLE ÉDITION

DES

CAHIERS D'HISTOIRE NATURELLE

PAR

MM. MILNE-EDWARDS & A. COMTE,

Entièrement refondue

d'après le Programme du 14 septembre 1840,

est réduite

en 3 forts cahiers in-12, divisés comme il est dit ci-après :

Le 1er Cahier comprenant

LA ZOOLOGIE,

Renferme 236 pag. de texte et est accompagné de 15 planches gravées sur acier. — Prix : 1 fr. 50 c.

Le 2e Cahier comprendra

LA BOTANIQUE,

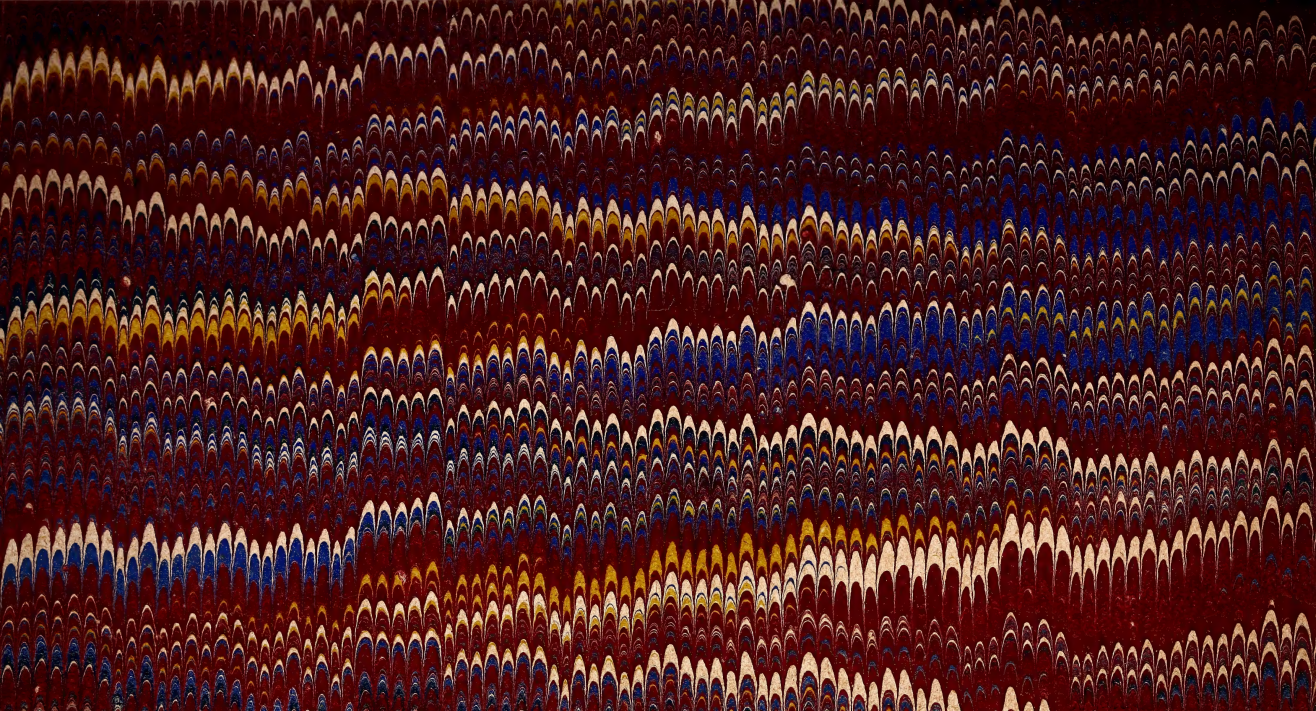
Et sera publié en mars 1844. — Prix : 1 fr. 50 c.

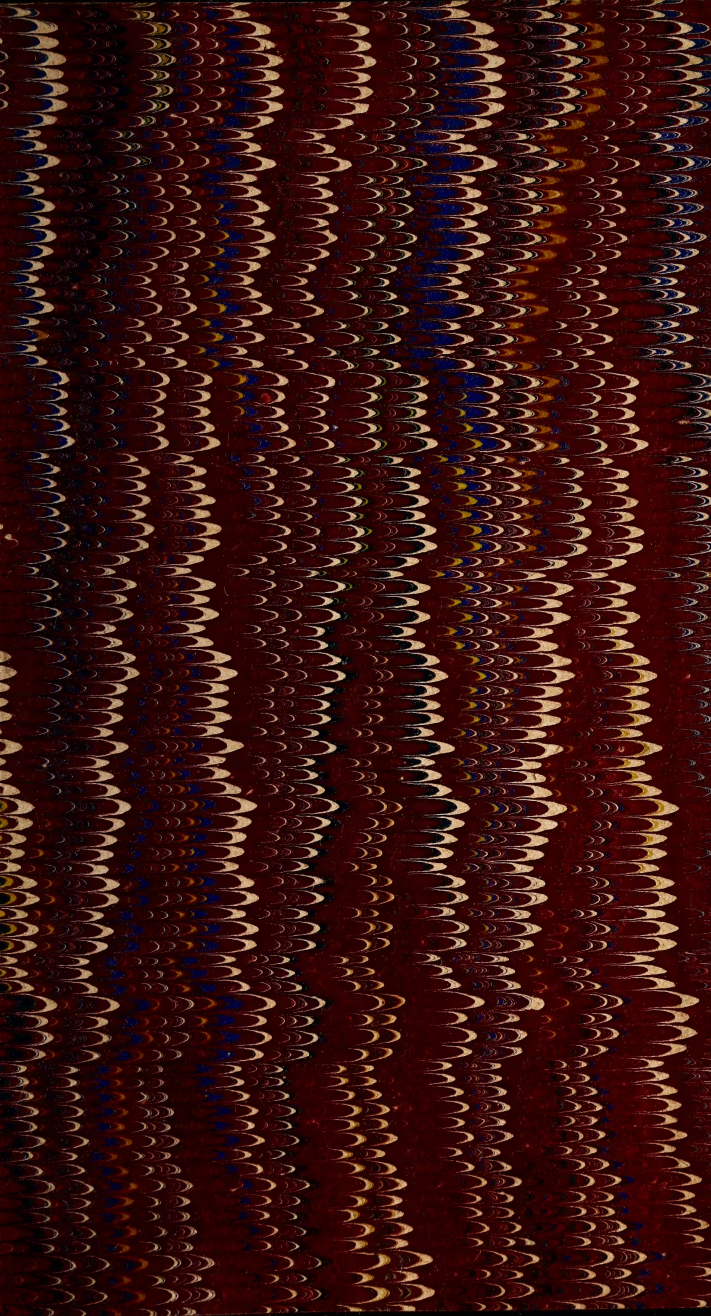
Le 3e Cahier comprendra

LA MINÉRALOGIE ET LA GÉOLOGIE.

Prix : 1 fr. 50 c.

Paris. — Imprimerie de BOURGOGNE et MARTINET, rue Jacob, 30.





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00763 5287